

## 明 細 書

### 光反射シート、その製造方法及びその成形品

#### 技術分野

本発明は、光反射シート、その製造方法およびその成形品に関する。さらに 詳しくは、ポリカーボネート樹脂組成物を用いた難燃性、光反射特性に優れ、液晶用バックライトの反射板、照明器具、住宅や各種設備などで用いられる蛍光管、ＬＥＤ（発光ダイオード）、ＥＬ（エレクトロルミネッセンス）、プラズマ、レーザーなどの光源部品の用途に好適な薄肉の光反射シート、その製造方法および成形品に関するものである。本発明は、光反射シート及びその成形品に関し、詳しくは、及びその成形品に関する。

#### 背景技術

一般的に光反射材の用途としては、看板、ディスプレイ及び液晶バックライト等が挙げられる。従来より用いられている光反射シートとしては、金属板、金属箔・プラスチックシート、プラスチックシートの金属蒸着品及び発泡延伸ＰＥＴフィルム等が挙げられるが、これらのシートでは成形時における形状の自由度が少なく、また折り曲げなどの加工にコストがかかるという課題があった。

近年、液晶用途の拡大は目覚しく、従来のノートパソコンの画面のみならず特に液晶ＴＶ用途の大幅な成長が見込まれている。液晶ＴＶ用途では５０８ｍｍ（２０インチ）以上の中型画面及び大型画面において高輝度、高精細化を実現するために、光源として直下型バックライトが用いられており、その反射板として様々な素材が提

案されている。直下型液晶用バックライトの反射板としては、発泡PETフィルム又は発泡PPフィルムとAl板との張り合わせ品、及び超臨界発泡PETシートが用いられている。なかでも発泡PETフィルム／Al板張り合わせ品を折り曲げ加工したものが多く用いられている。

また、近年ポリカーボネート樹脂の優れた機械的特性（特に耐衝撃性）、電気的特性、透明性、難燃性、寸法安定性及び耐熱性等を活かして特定の表面処理をした酸化チタンとのブレンド（例えば、特開平6-207092号公報（第1頁）、特開平9-316314号公報（第1頁）、特開平9-316315号公報（第1頁）参照）、特定の無機充填剤とのブレンド（例えば、特開平7-242810号公報（第1頁）参照）、他のポリマーとのブレンド（例えば、特開平7-242781号公報（第1頁）、特開平7-242804号公報（第1頁）、特開平8-12869号公報（第1頁）、特開2000-302959号公報（第1頁）、特開2002-12757号公報（第1頁）参照）、及び発泡体との組み合わせ等の光反射材に関する多くの技術が提案されている。

しかし、これらのポリカーボネート樹脂を用いた光反射材料は、射出成形部品での検討が主であり、液晶テレビ用バックライトのような薄肉化、大面積化が必要である熱成形可能なシートでの検討は充分ではなかった。

さらにはこのようなポリカーボネート樹脂組成物を押し出しシート成形体とした場合には、液晶ディスプレイなどのバックライト用反射板などの光反射用途における光学特性において、高反射性のみならず高い遮光性が求められるので、酸化チタンを高濃度で配合する必要がある。しかしながら、酸化チタンを高濃度で配合すると、

ポリカーボネート樹脂マトリックスの劣化が起こり、そのために樹脂成形品の光線反射率が低下するという問題があった。

また、酸化チタンを多量に配合すると、ポリカーボネートの分子量低下が大きくなり、機械的強度の低下は避けられない。このような問題を改良した良好な機械的強度を有すると共に優れた光学特性を有する、酸化チタンを配合したポリカーボネート樹脂組成物が提案されている（例えば、特開平 5 - 3 2 0 5 1 9 号公報（第 1 頁）参照）が、液晶ディスプレイなどのバックライト用反射板などに見られるような市場の要求を満足するためには、この特性を更に改良する必要がある。

さらに、酸化チタンを多量に含むポリカーボネート樹脂は、シート及び製品の製造時において、押し出し工程でのドローレゾナンス、肌荒れ、ロールへの密着及び熱成形時での発泡、偏肉等の不良が発生しやすいという問題があり、液晶ディスプレイなどの光反射シート及び板の薄肉化及び大面積化のためには、上記問題を改善した製造方法の確立の必要性が益々高まってきている。

また、ポリカーボネート樹脂は、各種熱可塑性樹脂の中では酸素指数が高く、一般的に自己消火性を有する樹脂と言われている。ポリカーボネートーポリオルガノシロキサン共重合体或いはポリカーボネートーポリオルガノシロキサン共重合体とポリカーボネート樹脂との混合物は、一般に、ポリカーボネート樹脂よりも高い難燃性能を示すことが知られている。しかしながら、光反射分野で要求される難燃性のレベルは、一般的に難燃性に関する U L 9 4 規格で V - 0 レベルと高く、このレベルを満足する難燃性を付与するためには、通常さらに難燃剤、難燃助剤を添加することが行われている。かつ液晶ディスプレイなどのバックライト用反射板などにおいて要

求されている製品肉厚が1 mm以下という薄肉の成形品での難燃性と高反射性とを両立させることは一般的に困難であると考えられていた。

そこで、耐熱性を維持しながらリン系難燃剤やハロゲン系難燃剤を添加せずに難燃性を示し、しかも高反射性と高遮光性を満足する光反射特性に優れたポリカーボネート樹脂組成物を用いた熱成形可能で厚さの均一な薄肉シート、熱成形品及びそれらの製造方法の改善が求められている。

また、近年、ポリカーボネート樹脂（PC樹脂）の優れた特性を生かして、特定の無機充填剤とのブレンド、他ポリマーとのブレンド、及び発泡体との組み合わせなどの光反射材（射出成形品）に関する多くの技術が提案されている。PC樹脂熱成形反射板の、現行PETフィルム／Al板折り曲げ加工品に対する優位性としては、金属の加工に比べて樹脂は形状設計が容易であり、光学設計を反映させやすいこと、軽量であること、加工コストが有利であることが挙げられる。

直下型液晶バックライトにおいて、反射板は、複数の光源（冷陰極管）と近接して用いられるため、その光源波長に対する耐光性が求められる。冷陰極管からは、液晶光源として用いる可視領域の光の他に波長200～400 nmの紫外光が放射されており、この紫外光が反射部材の光劣化を促進する。反射板を形成する樹脂は光劣化に伴って黄変し、反射板の反射特性が低下する。そのため、白色PETフィルムでは、耐光性を付与するための練り込み型光安定剤及びコーティング技術が提案されている（例えば、特開2001-228313公報、特開2002-40214公報、特開2002-90515公報参照）。

一方、P C樹脂製反射シートでも、従来よりコーティングによる耐光性付与の技術はあるが、通常のP Cの熱成形においては、変形によるコート層の割れ、加熱による表面の不均一化が起こり、光反射板への適用が困難であった。また、P Cは耐薬品性の観点から、使用できるコーティング剤の範囲がP E Tフィルムよりも狭く、このためP E Tフィルムの技術を適用することが難しかった。

また、直下型液晶バックライトにおいて、反射板は、複数の光源（冷陰極管）と近接して用いられ、鏡面反射（正反射とも呼ばれ、反射角度の分布が狭い。すなわち、反射光に指向性がある。）の強い材料では、光源の位置に対して明るい箇所と暗い箇所とが現れ易いため、液晶画面として見たとき輝度むらの原因となる。この輝度むらを解消する手法としては、反射板の鏡面反射性を低減させること以外に、反射板の形状設計及びバックライトユニットの構造設計等により輝度むらを解消する手法がある。鏡面反射性を低減させると反射率が下がる傾向があり、反射特性へのニーズはユーザーによって様々であるので、鏡面反射性の低減は、全てのユーザーを満足させる手法とはいえない。

一方、白色P E Tフィルムでは、耐光コート層に粒子を添加することにより、光拡散反射性を向上させることが提案されている（例えば、特開2002-40214公報参照）。P C樹脂製反射シートは、白色P E Tフィルムより一般的に鏡面反射性が高いため、白色P E Tフィルムの技術をそのまま適用することは難しい。また熱成形によりコート層が延展されるため、そのコート面のコントロールは白色P E Tよりも困難となる。

#### 発明の開示

本発明は、以上のような従来の技術の問題点を解決したポリカーボネート樹脂を用いた、難燃性で、高反射性、高遮光性の光反射特性の優れた薄肉の光反射シート（I）及び成形品を提供することを目的とするものであり、さらに厚み等の品質バラツキの少ない該光反射シートの製造方法を提供することを目的とするものである。

また、本発明は、長時間の使用後も黄変及び反射特性の低下が少なく、かつポリカーボネート樹脂組成物からなる単層シートと同様の熱成形が可能な光反射シート（II）及びその成形品を提供することを目的とするものである。

さらに、本発明は、光拡散反射性が向上し、直下型液晶バックライトとして使用した場合、輝度むらの少ない液晶画面を形成することができ、かつポリカーボネート樹脂組成物からなる単層シートと同様の熱成形が可能な光反射シート（III）及びその成形品を提供することを目的とするものである。

本発明者らは、上記状況に鑑み、鋭意検討を重ねた結果、特定のポリカーボネート樹脂組成物と限定された製造条件を組み合わせることが有効であることを見出した。

また、本発明者らは、特定のポリカーボネート樹脂組成物からなる基材シートの少なくとも片面に、紫外光をカット又は吸収する機能を有する耐光層を設けることにより、長時間の使用後も黄変及び反射特性の低下が少なく、かつポリカーボネート樹脂組成物からなる単層シートと同様の熱成形が可能な光反射シート（II）が得られることを見出した。

さらに、本発明者らは、特定のポリカーボネート樹脂組成物からなる基材シートの少なくとも片面に、光を拡散反射する光拡散層を設けることにより、光拡散反射性が向上し、直下型液晶バックライ

トとして使用した場合、輝度むらの少ない液晶画面を形成することができ、かつポリカーボネート樹脂組成物からなる単層シートと同様の熱成形が可能な光反射シート（III）が得られることを見出した。

本発明はかかる知見に基づいて完成したものである。

すなわち、本発明は、以下のような内容を要旨とする発明である。

〔1〕（B）酸化チタンを含有するポリカーボネート樹脂組成物からなる厚み0.4～2mmのシートからなり、該シートの光線反射率が98%以上、かつ光線透過率が1%未満であることを特徴とする光反射シート（I）。

〔2〕ポリカーボネート樹脂組成物が、（A）ポリカーボネート系重合体85～60質量%、（B）酸化チタン15～40質量%からなる上記〔1〕に記載の光反射シート。

〔3〕0.8mm厚み相当でのUL94法に準じた垂直難燃試験において、V-0クラスの難燃性を有する上記〔1〕又は〔2〕に記載の光反射シート。

〔4〕（A）ポリカーボネート系重合体85～60質量%、（B）酸化チタン15～40質量%を含むポリカーボネート樹脂組成物を、(1)120～140℃で2～10時間乾燥する工程と、(2)脱揮装置付き押出機で押し出す工程、及び(3)ダイス温度200～260℃、ロール温度120～180℃でシート成形する工程を含む、上記〔1〕～〔3〕のいずれかに記載の光反射シートの製造方法。

〔5〕上記〔1〕～〔3〕のいずれかに記載の光反射シートを160～200℃に加熱後、展開倍率1.1～2倍に熱成形してなることを特徴とする成形品。

〔6〕上記〔1〕～〔3〕のいずれかに記載の光反射シートを熱成形してなり反射面の厚みむらが、0.2mm以下であることを特

徴とする成形品。

[ 7 ] (A) ポリカーボネート系重合体 85 ～ 60 質量% 及び  
(B) 酸化チタン 15 ～ 40 質量% の組み合わせを含むポリカーボネート樹脂組成物からなる、厚みが 0.4 ～ 2 mm の基材シートの少なくとも片面に、紫外光をカット又は吸収する耐光層が厚み 0.5 ～ 20  $\mu$ m で設けられたことを特徴とする光反射シート (II)。

[ 8 ] 耐光層が、重合性の光安定剤成分及び紫外線吸収剤成分から選ばれる一種以上の成分と共重合されたアクリル系樹脂又はメタクリル系樹脂で構成される上記 [ 7 ] に記載の光反射シート。

[ 9 ] 重合性の光安定剤成分及び紫外線吸収剤成分が、ヒンダードアミン系化合物、ベンゾトリアゾール系化合物及びベンゾフェノン系化合物から選ばれる一種以上の化合物を含むものである上記 [ 8 ] に記載の光反射シート。

[ 10 ] 耐光層の表面に可視光領域波長の光を照射して測定した反射率が 90 % 以上である上記 [ 7 ] ～ [ 9 ] のいずれかに記載の光反射シート。

[ 11 ] 耐光層の表面に高圧水銀ランプを用いて 20 J /  $\text{cm}^2$  のエネルギー量で紫外光を照射したとき、照射前後の色差 ( $\Delta E$ ) が 10 以下で、可視光の反射率の低下が 5 % 以下である上記 [ 7 ] ～ [ 10 ] のいずれかに記載の光反射シート。

[ 12 ] 上記 [ 7 ] ～ [ 12 ] のいずれかに記載の光反射シートを熱成形してなる成形品。

[ 13 ] (A) ポリカーボネート系重合体 85 ～ 60 質量% 及び  
(B) 酸化チタン 15 ～ 40 質量% の組み合わせを含むポリカーボネート樹脂組成物からなり、厚みが 0.4 ～ 2 mm の基材シートの少なくとも片面に、光を拡散反射する光拡散層が厚み 0.5 ～ 20  $\mu$ m で設けられたことを特徴とする光反射シート (III)。



〔 1 4 〕 光拡散層が、アクリル系樹脂又はメタクリル系樹脂に、有機粒子及び無機粒子から選ばれる平均粒径  $1 \sim 20 \mu\text{m}$  の粒子が分散されてなる層である上記〔 1 3 〕に記載の光反射シート。

〔 1 5 〕 有機粒子がアクリル系架橋粒子及びスチレン系架橋粒子から選ばれる粒子であり、無機粒子がシリカ及び酸化チタンから選ばれる粒子であり、該粒子の含有量が光拡散層中  $0.5 \sim 50$  質量％である上記〔 1 4 〕に記載の光反射シート。

〔 1 6 〕 光拡散層の表面に可視光領域波長の光を照射して測定した反射率が  $90\%$  以上である上記〔 1 3 〕～〔 1 5 〕のいずれかに記載の光反射シート。

〔 1 7 〕 光拡散層の表面に可視光領域波長の光を照射して測定した全反射率（SCI）と、全反射から鏡面反射を除いた反射率（SCE）との差が  $4\%$  以下である上記〔 1 3 〕～〔 1 6 〕のいずれかに記載の光反射シート。

〔 1 8 〕 光拡散層が、重合性の光安定剤成分及び紫外線吸収剤成分から選ばれる一種以上を含むものであり、該成分が、ヒンダードアミン系化合物、ベンゾトリアゾール系化合物及びベンゾフェノン系化合物から選ばれるものである上記〔 1 3 〕～〔 1 7 〕のいずれかに記載の光反射シート。

〔 1 9 〕 光拡散層の表面に高圧水銀ランプを用いて  $20 \text{ J} / \text{cm}^2$  のエネルギー量で紫外光を照射したとき、照射前後の色差（ $\Delta E$ ）が  $10$  以下で、可視光の反射率の低下が  $5\%$  以下である上記〔 1 3 〕～〔 1 8 〕のいずれかに記載の光反射シート。

〔 2 0 〕 上記〔 1 3 〕～〔 1 9 〕のいずれかに記載の光反射シートを熱成形してなる成形品。

#### 図面の簡単な説明

図 1 は直下型照明に用いる反射板成形品の反射面の部分縦断明図である。

図 2 は実施例 19 及び実施例 27 で作製した熱成形品の形状を示す斜視図である。

1 は反射板、2 は光源受入溝、3 は多屈曲面、4 は湾曲部を示す。

#### 発明を実施するための最良の形態

まず、本発明の光反射シート（I）について説明する。本発明の光反射シート（I）に使用される好ましいポリカーボネート樹脂組成物（以下 PC 樹脂組成物と略称する。）（I）は（A）＋（B）を 100 質量部として、

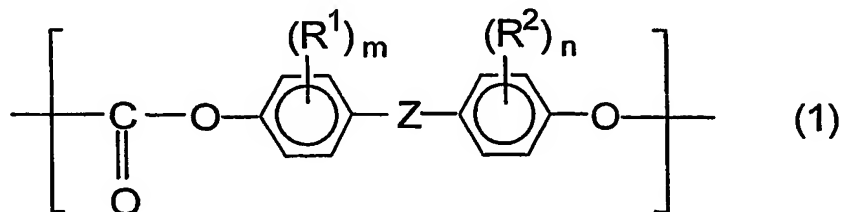
（A）：ポリカーボネート系重合体 85 ～ 60 質量％、

（B）：酸化チタン 15 ～ 40 質量％、

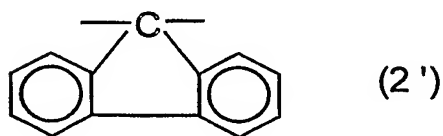
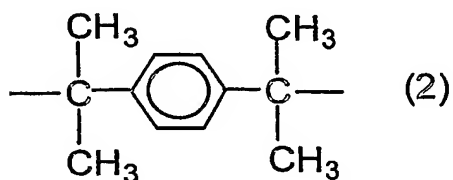
（C）：フィブリル形成能を有するポリテトラフルオロエチレン 0 ～ 1.0 質量部、及び

（D）：オルガノシロキサン 0.05 ～ 2 質量部から構成される。

（A）ポリカーボネート系重合体は、好ましくは、（A-1）ポリカーボネートーポリオルガノシロキサン共重合体と（A-2）ポリカーボネート樹脂との混合物である。（A-1）ポリカーボネートーポリオルガノシロキサン共重合体（以下 PC-POS 共重合体と略記する場合もある。）には様々なものがあるが、好ましくは次の一般式（1）

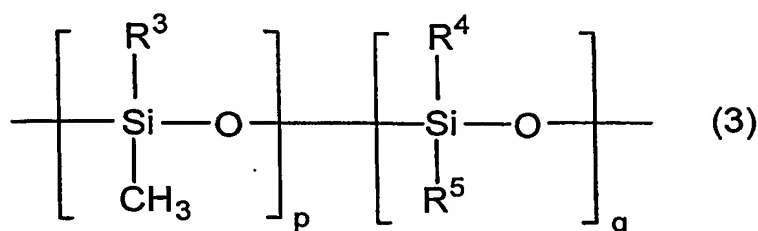


[式中、 $R^1$  及び  $R^2$  は、それぞれハロゲン原子（例えば、塩素、フッ素、ヨウ素）又は炭素数 1～8 のアルキル基（例えば、メチル基、エチル基、プロピル基、イソプロピル基、各種ブチル基（*n*-ブチル基、イソブチル基、*sec*-ブチル基、*tert*-ブチル基）、各種ペンチル基、各種ヘキシル基、各種ヘプチル基、各種オクチル基）である。 $m$  及び  $n$  は、それぞれ 0～4 の整数であって、 $m$  が 2～4 の場合は  $R^1$  は互いに同一であっても異なってもよいし、 $n$  が 2～4 の場合は  $R^2$  は互いに同一であっても異なってもよい。そして  $Z$  は、炭素数 1～8 のアルキレン基又は炭素数 2～8 のアルキリデン基（例えば、メチレン基、エチレン基、プロピレン基、ブチレン基、ペンテリレン基、ヘキシレン基、エチリデン基、イソプロピリデン基など）、炭素数 5～15 のシクロアルキレン基又は炭素数 5～15 のシクロアルキリデン基（例えば、シクロペンチレン基、シクロヘキシレン基、シクロペンチリデン基、シクロヘキシリデン基など）、あるいは単結合、 $-SO_2-$ 、 $-SO-$ 、 $-S-$ 、 $-O-$ 、 $-CO-$  結合、もしくは次の式（2）あるいは式（2'）



で表される結合を示す。]

で表される構造の繰返し単位を有するポリカーボネート部と、次の一般式（３）



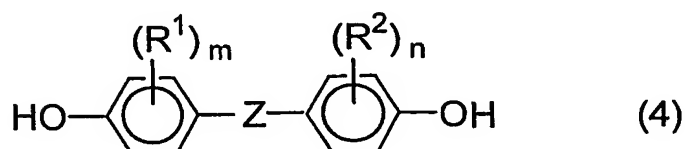
〔式中、 $\text{R}^3$ 、 $\text{R}^4$  及び  $\text{R}^5$  は、それぞれ水素原子、炭素数 1 ～ 5 のアルキル基（例えば、メチル基、エチル基、プロピル基、*n*-ブチル基、イソブチル基など）又はフェニル基であり、 $p$  及び  $q$  は、それぞれ 0 又は 1 以上の整数であるが、 $p$  と  $q$  の合計は 1 以上の整数である。〕

で表される構造の繰返し単位を有するポリオルガノシロキサン部からなるものである。ここで、ポリカーボネート部の重合度は、3 ～ 100 が好ましく、また、ポリオルガノシロキサン部の重合度は、2 ～ 500 が好ましい。

上記の PC-POS 共重合体は、上記一般式（１）で表される繰返し単位を有するポリカーボネート部と、上記一般式（３）で表される繰返し単位を有するポリオルガノシロキサン部とからなるブロック共重合体であって、粘度平均分子量が、好ましくは 10,000 ～ 40,000、より好ましくは 12,000 ～ 35,000 のものである。このような PC-POS 共重合体は、例えば、予め製造されたポリカーボネート部を構成するポリカーボネートオリゴマー（以下 PC オリゴマーと略称する。）と、ポリオルガノシロキサン部を構成する末端に反応性基を有するポリオルガノシロキサン（例

例えば、ポリジメチルシロキサン（PDMS）、ポリジエチルシロキサンなどのポリジアルキルシロキサンあるいはポリメチルフェニルシロキサンなど）とを、塩化メチレン、クロロベンゼン、クロロホルムなどの溶媒に溶解させ、ビスフェノールの水酸化ナトリウム水溶液を加え、触媒として、トリエチルアミンやトリメチルベンジルアンモニウムクロライドなどを用い、界面重縮合反応することにより製造することができる。また、特公昭44-30105号公報に記載された方法や特公昭45-20510号公報に記載された方法によって製造されたPC-POS共重合体を用いることもできる。

ここで、一般式（1）で表される繰返し単位を有するPCオリゴマーは、溶剤法、すなわち塩化メチレンなどの溶剤中で公知の酸受容体、分子量調節剤の存在下、次の一般式（4）



〔式中、 $\text{R}^1$ 、 $\text{R}^2$ 、Z、m及びnは、上記一般式（1）と同じである。〕

で表される二価フェノールと、ホスゲンなどのカーボネート前駆体とを反応させることによって容易に製造することができる。すなわち、例えば、塩化メチレンなどの溶媒中において、公知の酸受容体や分子量調節剤の存在下、二価フェノールとホスゲンのようなカーボネート前駆体との反応により製造することができる。また、二価フェノールと炭酸エステル化合物のようなカーボネート前駆体とのエステル交換反応などによっても製造することができる。

上記一般式(4)で表される二価フェノールとしては様々なものを挙げることができる。特に2, 2-ビス(4-ヒドロキシフェニル)プロパン〔通称、ビスフェノールA〕が好ましい。ビスフェノールA以外の二価フェノールとしては、例えばビス(4-ヒドロキシフェニル)メタン；1, 1-ビス(4-ヒドロキシフェニル)エタン；1, 2-ビス(4-ヒドロキシフェニル)エタンなどのビス(4-ヒドロキシフェニル)アルカン、1, 1-ビス(4-ヒドロキシフェニル)シクロヘキサン；1, 1-ビス(4-ヒドロキシフェニル)シクロデカンなどのビス(4-ヒドロキシフェニル)シクロアルカン、4, 4'-ジヒドロキシジフェニル、ビス(4-ヒドロキシフェニル)オキシド、ビス(4-ヒドロキシフェニル)スルフィド、ビス(4-ヒドロキシフェニル)スルホン、ビス(4-ヒドロキシフェニル)スルホキシド、ビス(4-ヒドロキシフェニル)エーテル、ビス(4-ヒドロキシフェニル)ケトンなどが挙げられる。この他、二価フェノールとしては、ハイドロキノンなどが挙げられる。これらの二価フェノールは、それぞれ単独で用いてもよく、二種以上を混合して用いてもよい。

炭酸エステル化合物としては、例えばジフェニルカーボネート等のジアリールカーボネート、ジメチルカーボネート、ジエチルカーボネート等のジアルキルカーボネートなどを挙げることができる。上記二価フェノールとカーボネート前駆体とを反応させてポリカーボネートを製造する際に、必要に応じて分子量調節剤を用いることができる。この分子量調節剤については特に制限はなく、従来ポリカーボネートの製造において慣用されているものを用いることができる。このようなものとしては、例えばフェノール、p-クレゾール、p-tert-ブチルフェノール、p-tert-オクチルフ

ェノール，p-クミルフェノール，p-ノニルフェノール，p-ドデシルフェノールなどの一価フェノールを挙げることができる。

本発明において、PC-POS共重合体の製造に供されるPCオリゴマーは、上記の二価フェノール一種を用いたホモポリマーであってもよく、また二種以上を用いたコポリマーであってもよい。さらに、多官能性芳香族化合物を上記二価フェノールと併用して得られる熱可塑性ランダム分岐ポリカーボネートであってもよい。

なお、n-ヘキサン可溶分が1.0質量%以下のPC-POS共重合体を製造するには、例えば共重合体中のポリオルガノシロキサン含有率を10質量%以下にするとともに、一般式(3)で表わされる繰返し単位の数が100以上のものを用い、かつ第3級アミンなどの触媒を $5.3 \times 10^{-3}$ モル/(kg・オリゴマー)以上用いて上記共重合を行うことが好ましい。

次に本発明に係るPC樹脂組成物(I)を構成する(A-2)成分のポリカーボネート樹脂は、例えば、二価フェノールとホスゲン又は炭酸エステル化合物とを反応させることにより容易に製造することができる。すなわち、例えば、塩化メチレン等の溶媒中において、公知の酸受容体や分子量調節剤の存在下、二価フェノールとホスゲン等のカーボネート前駆体との反応により、あるいは溶媒の存在下又は不存在下、二価フェノールと炭酸エステル化合物等のカーボネート前駆体とのエステル交換反応などによって製造することができる。ここで、二価フェノールとしては、上記一般式(4)で表される化合物と同じものでもよく、また異なるものでもよい。

炭酸エステル化合物及び分子量調節剤としては、上記と同様のものを使用することができる。

(A-2)ポリカーボネート樹脂は、上記の二価フェノールの一

種を用いたホモポリマーであってもよく、また二種以上を用いたコポリマーであってもよい。さらに、多官能性芳香族化合物を上記二価フェノールと併用して得られる熱可塑性ランダム分岐ポリカーボネート樹脂であってもよい。その多官能性芳香族化合物は、一般に分岐剤と称され、具体的には、1, 1, 1-トリス(4-ヒドロキシフェニル)エタン、 $\alpha$ ,  $\alpha'$ ,  $\alpha''$ -トリス(4-ヒドロキシフェニル)-1, 3, 5-トリイソプロピルベンゼン、1-[ $\alpha$ -メチル- $\alpha$ -(4'-ヒドロキシフェニル)エチル]-4-[ $\alpha'$ ,  $\alpha'$ -ビス(4''-ヒドロキシフェニル)エチル]ベンゼン、フロログルシン、トリメリット酸、イサチンビス(o-クレゾール)などが挙げられる。

(A-2) ポリカーボネート樹脂は、機械的強度、特にアイゾット衝撃強度及び成形性などの点から、粘度平均分子量が13,000～30,000の範囲にあるもの、特に15,000～25,000の範囲にあるものが好ましい。なお、その粘度平均分子量( $M_v$ )は、ウベローデ型粘度計を用いて、20℃における塩化メチレン溶液の粘度を測定し、これより極限粘度 $[\eta]$ を求め、 $[\eta] = 1.23 \times 10^{-5} M_v^{0.83}$ の式により算出した値である。

このような特性を有するポリカーボネート樹脂は、例えばタフロンFN3000A、FN2500A、FN2200A、FN1900A、FN1700A、FN1500A(商品名、出光石油化学社製)のような芳香族ポリカーボネート樹脂として市販されている。

本発明の光反射シート(I)において、(A)+(B)の各成分の合計100質量部に対して(A)成分のうちの(A-1)成分の配合割合は、5～85質量部、好ましくは10～58質量部、(A-2)成分の配合割合は、0～80質量部、好ましくは10～75



質量部である。(A-1)成分が5質量部未満では、ポリオルガノシロキサン分散性が悪化し、十分な難燃性が得られなくなる。これに対して(A-1)成分及び(A-2)成分が好ましい範囲では難燃性の良いものが得られる。PC-POS中のポリオルガノシロキサン部分の含有量は、最終的な樹脂組成物として要求される難燃性のレベルに応じて適宜選択すればよい。(A-1)成分中のポリオルガノシロキサン部分の割合は、(A-1)成分と(A-2)成分の合計量に対して、好ましくは0.3~10質量%、より好ましくは0.5~5質量%である。ここで0.3質量%未満では十分な酸素指数が得られず、目的の難燃性が発現しないおそれがある。また、10質量%を超えると、樹脂の耐熱性が著しく低下するおそれがあり、樹脂のコストアップにもなる。好ましい範囲ではより好適な酸素指数が得られ、優れた難燃性のものが得られる。ここで「ポリオルガノシロキサン」には、後述の(D)成分であるオルガノシロキサンに含まれるポリオルガノシロキサン成分は含めず、除外したものである。

本発明の(B)成分としての酸化チタンは、ポリカーボネート樹脂に高反射性と低透明性、すなわち高遮光性を付与する目的から微粉末の形態で使用されるが、各種粒度の微粉末の酸化チタンは、塩素法又は硫酸法のいずれの方法によっても製造することができる。本発明において使用される酸化チタンは、ルチル型及びアナターゼ型のいずれでもよいが、熱安定性、耐候性などの点でルチル型が好ましい。また、その微粉末粒子の形状は特に限定されるものではなく、鱗片状、球状、不定形など適宜選択使用できる。

この(B)成分として使用される酸化チタンは、アルミニウム及び／又は珪素の含水酸化物の他、アミン化合物、ポリオール化合物

などで表面処理したものが好ましい。この処理をすることにより P C 樹脂組成物 ( I ) 中での均一分散性及びその分散状態の安定性が向上する他、さらに添加する難燃剤との親和性も向上して均一な組成物製造上好ましい。ここに言うアルミニウムや珪素の含水酸化物、アミン化合物及びポリオール化合物としては、それぞれアルミナ含水物、シリカ含水物、トリエタノールアミン及びトリメチロールエタンなどを例示することができる。上記表面処理における処理方法自体は特に限定されるものではなく、任意の方法が適宜採られる。この処理により酸化チタン粒子表面に付与される表面処理剤の量は、特に限定されるものではないが、酸化チタンの光反射性、P C 樹脂組成物 ( I ) の成形性を考慮すれば酸化チタンに対し 0 . 1 ~ 1 0 . 0 質量%程度が適当である。

本発明に係る P C 樹脂組成物 ( I ) において、( B ) 成分として用いられる上記酸化チタン粉末の粒子径については特に制限はないが、上記効果を効率よく発揮するには、平均粒子径 0 . 1 ~ 0 . 5  $\mu$  m 程度のものが好適である。本発明に係る P C 樹脂組成物 ( I ) における酸化チタンの配合量は、( A ) + ( B ) の各成分の合計 1 0 0 質量部に対して、1 5 ~ 4 0 質量部、好ましくは 2 0 ~ 4 0 質量部である。配合量が 1 5 質量部よりも少ないと遮光性が不十分で、光線反射率の低下が大きくなり好ましくない。また、配合量が 4 0 質量部を超えると混練押し出しによるペレット化が困難となり、樹脂の成形加工も難しくなり、成形品にシルバーの発生が多くなる傾向がみられる。とりわけ液晶テレビ、モニター用途などのバックライトに用いられる反射板や反射枠には遮光性と高い光反射性が要求されるので、( B ) 成分の配合量は 2 0 ~ 3 5 質量部がより好ましい。

本発明で用いる酸化チタンの表面酸量は、10 マイクロモル/g 以上であることが好ましく、表面塩基量は10 マイクロモル/g 以上であることが好ましい。表面酸量が10 マイクロモル/g より小さかったり、表面塩基量が10 マイクロモル/g より小さい場合は、安定化剤であるオルガノシロキサン化合物との反応性が低くなるため酸化チタンの分散が不十分となり、成形体の高輝度化が不十分となるおそれがある。酸化チタンの表面酸量は、より好ましくは15 マイクロモル/g 以上、さらに好ましくは16 マイクロモル/g 以上、表面塩基量は、より好ましくは20 マイクロモル/g 以上、さらに好ましくは25 マイクロモル/g 以上である。

なお、酸化チタンの表面酸量及び表面塩基量は、非水溶液中において電位差滴定により測定する。具体的には、表面酸量は、1 / 100 規定のn-プロピルアミンのMIBK（メチルイソブチルケトン）溶液中に酸化チタンを分散させ、上澄み液を1 / 100 規定の過塩素酸のMIBK溶液を用いて電位差滴定を行うことにより測定する。また、表面塩基量は1 / 100 規定の酢酸のMIBK（メチルイソブチルケトン）溶液中に酸化チタンを分散させ、上澄み液を1 / 100 規定のカリウムメトキシドのMIBK溶液を用いて電位差滴定を行うことにより測定する。

本発明に係るPC樹脂組成物（I）には、（C）成分としてフッブリル形成能を有するポリテトラフルオロエチレン（以下「PTFE」と略称する場合もある。）を配合すると、必要に応じて熔融滴下防止効果を付与し、高い難燃性を付与することができる。PTFEの平均分子量は500,000以上であることが好ましく、より好ましくは500,000～10,000,000、さらに好ましくは1,000,000～10,000,000である。（C）成

分は、（Ａ）成分及び（Ｂ）成分の合計１００質量部に対して０～１．０質量部が好ましく、より好ましくは０．１～０．５質量部である。この量が１．０質量部を超えると、耐衝撃性及び成形品外観に悪影響を及ぼすだけでなく、混練押出時にストランドの吐出が脈動し、安定したペレット製造ができなくなるおそれがある。上記範囲では好適な溶融滴下防止効果が得られ、優れた難燃性のものが得られる。

フィブリル形成能を有するポリテトラフルオロエチレン（ＰＴＦＥ）としては、特に制限はないが、例えば、ＡＳＴＭ規格によりタイプ３に分類されるものを用いることができる。このタイプに分類されるものとしては、具体的には、テフロン６－Ｊ（商品名：三井・デュポンフロケミカル社製）、ポリフロンＤ－１及びポリフロンＦ－１０３（商品名：ダイキン工業社製）などが挙げられる。また、タイプ３以外では、アルゴフロンＦ５（商品名：モンテフルオス社製）及びポリフロンＭＰＡ ＦＡ－１００（商品名：ダイキン工業社製）などが挙げられる。これらのＰＴＦＥは二種以上組み合わせて用いてもよい。

上記のようなフィブリル形成能を有するＰＴＦＥは、例えば、テトラフルオロエチレンを水性溶媒中で、ナトリウム、カリウムあるいはアンモニウムパーオキシジスルフィドの存在下で、０．００７～０．７ＭＰａの圧力下、温度０～２００℃、好ましくは２０～１００℃で重合させることによって得ることができる。

本発明に係るＰＣ樹脂組成物（Ｉ）には、（Ｄ）成分としてオルガノシロキサンを配合することが、樹脂の劣化を防止し、樹脂の機械的強度や安定性、耐熱性などの特性を維持する点から好ましい。具体的には、アルキル水素シリコーン、アルコキシシリコーンが挙

げられる。

アルキル水素シリコーンとしては、例えば、メチル水素シリコーン、エチル水素シリコーンなどがある。アルコキシシリコーンとしては、例えば、メトキシシリコーン、エトキシシリコーンなどが挙げられる。特に好ましいアルコキシシリコーンは、具体的にはアルコキシ基が直接又は二価炭化水素基を介して珪素原子に結合したアルコキシシリル基を含むシリコーン化合物であり、例えば、直鎖状、環状、網状及び一部分岐を有する直鎖状のオルガノポリシロキサンが挙げられ、特に直鎖状オルガノポリシロキサンが好ましい。さらに具体的には、シリコーン主鎖に対してメチレン鎖を介してアルコキシ基と結合する分子構造を有するオルガノポリシロキサンが好ましい。

このような（D）成分のオルガノシロキサンとしては、例えば市販の東レ・ダウコーニング社製のSH1107、SR2402、BY16-160、BY16-161、BY16-160E、BY16-161Eなどを好適に使用することができる。

このオルガノシロキサンの添加量は、酸化チタンの添加量にもよるが、（A）＋（B）の各成分の合計100質量部に対して0.05～2.0質量部の範囲が好ましい。この量が0.05質量部未満であると、ポリカーボネート樹脂の劣化が起こり、樹脂の分子量が低下するおそれがある。また、2.0質量部を超えても添加量の割には効果の向上はあまり認められず経済的に不利となる上、成形体表面にシルバーが発生し、製品の外観を悪くするおそれがある。

本発明に係るPC樹脂組成物（I）には、上記（A）、（B）、（C）及び（D）の各成分の他に、本発明の目的を損なわない範囲で、かつ必要に応じて、各種の難燃剤、無機質充填剤、添加剤、ま

たはその他の合成樹脂、エラストマー等を配合することができる。  
まず、難燃剤としては、リン系化合物及び臭素系化合物が挙げられる。本発明に用いられる組成物は、(A-1)成分のポリカーボネート-ポリオルガノシロキサン共重合体と(A-2)成分のポリカーボネート樹脂を組み合わせることですでに難燃性は充分確保できるが、さらに必要に応じて、難燃性が要求される場合、(A) + (B)成分100質量部に対して0.5質量部未満、好ましくは0.3質量部未満の範囲で使用する。

難燃剤としてリン系化合物を添加した場合には流動性は向上するが、シートの反射率及び耐熱性が低下するという問題があり、難燃剤として臭素系化合物を使用した場合は一般的に熱安定性が低下するという欠点がある。

リン系化合物の難燃剤としては、リン酸エステル化合物がこのましい。具体例を挙げれば、トリメチルホスフェート、トリエチルホスフェート、トリブチルホスフェート、トリオクチルホスフェート、トリブトキシエチルホスフェート、トリフェニルホスフェート、トリクレジルホスフェート、クレジルジフェニルホスフェート、オクチルジフェニルホスフェート、トリ(2-エチルヘキシル)ホスフェート、ジイソプロピルフェニルホスフェート、トリキシレニルホスフェート、トリス(イソプロピルフェニル)ホスフェート、トリナフチルホスフェート、ビスフェノールAビスホスフェート、ヒドロキノンビスホスフェート、レゾルシンビスホスフェート、レゾルシノール-ジフェニルホスフェート、トリオキシベンゼントリホスフェート、クレジルジフェニルホスフェートなどがあり、さらに、これらに各種の置換基を導入した化合物や、これらのオリゴマー、ポリマーなどがある。そして、これらリン酸エステル化合物は、一

種単独で用いても、二種以上を併用してもよい。

また、臭素系化合物の難燃剤としては、例えば、臭素化ビスフェノール A 型エポキシ重合体、ペンタブロモベンジルアクリレート、臭素化ポリカーボネートオリゴマー、トリアジン系難燃剤、テトラブロモビスフェノール A、ビス（トリブロモフェノキシ）エタン、テトラブロモビスフェノール A－ビス（2－ヒドロキシエチルエーテル）、テトラブロモビスフェノール A－ビス（2，3－ジブロモプロピルエーテル）、テトラブロモビスフェノール A－ビス（アリルエーテル）、ヘキサブロモシクロデカン、ポリジブロモフェニレンオキサイド、臭素化フタル酸エステル等を挙げることができる。これら臭素系化合物は、一種単独で用いても、二種以上を併用してもよい。

また、P C 樹脂組成物（I）の機械的強度、耐久性又は増量を目的として配合される上記無機質充填材としては、例えばガラス繊維（GF）、炭素繊維、ガラスビーズ、ガラスフレーク、カーボンブラック、硫酸カルシウム、炭酸カルシウム、ケイ酸カルシウム、アルミナ、シリカ、アスベスト、タルク、クレー、マイカ、石英粉などが挙げられる。また、上記添加剤としては、例えば、リン系ヒンダードフェノール系、アミン系等の酸化防止剤、例えばベンゾトリアゾール系、ベンゾフェノン系の紫外線吸収剤、例えば脂肪族カルボン酸エステル系、パラフィン系、シリコンオイル、ポリエチレンワックス等の外部滑剤、離型剤、帯電防止剤、着色剤等が挙げられる。その他の合成樹脂としては、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポスチレン、A S 樹脂（アクリロニトリルースチレン共重合体）、A B S 樹脂（アクリロニトリル－ブタジエンスチレン共重合体）、ポリメチルメタクリレート等の各樹脂を挙げることができる。また、

エラストマーとしては、イソブチレンーイソブレンゴム、スチレンーブタジエンゴム、エチレンープロピレンゴム、アクリル系エラストマーなどが挙げられる。

本発明の光反射シート（I）は、以下のようにして成形される。まず、上記PC樹脂組成物（I）を、通常120～140℃、2～10時間乾燥させ（乾燥工程）、脱揮装置付き押出機で押し出し（押し出し工程）、ダイス温度200～260℃程度、ロール温度120～180℃程度でシート成形する（シート成形工程）。

ここでPC樹脂組成物（I）の乾燥条件は好ましくは130～140℃、2～10時間であり、さらに好ましくは130～140℃、4～10時間である。このPC樹脂組成物（I）の乾燥は、一般の加熱空気、乾燥空気、真空下などの雰囲気下で行うことができる。この乾燥により材料に含まれる水分、複合化の際に生ずる揮発性の反応複生成物の多くを除去することができる。

シート成形用の押出機には脱揮装置が必要である。この脱揮装置は、熔融状態のPC樹脂組成物を大気圧以下に減圧できるものであり、押出時に-93.3kPa（-700mmHg）以下、好ましくは-97.3kPa（-730mmHg）以下に減圧する。この減圧脱揮によりPC樹脂組成物に残存する水分、複合化の際に生ずる揮発性の反応複生成物を除去するとともに、本押出成形により生成する副次的な揮発性の反応複生成物をも除去することができる。

ここで、PC樹脂組成物（I）の乾燥及び押出成形時の脱揮が不十分であると基材シートの発泡あるいは表面状態の肌荒れが生じ、反射率が低下するか反射むらが生じやすくなる。

また、シート成形ではダイス温度は、通常200～260℃、好ましくは200～250℃、より好ましくは200～240℃であ



る。ダイス温度が260℃を超えるとドローレゾナンス現象が生じ易く、結果としてシートの幅方向（特に端部）及び長方向の偏肉を生じ、シート単体及びその熱成形品の面としての反射むらが生じやすい。これは本発明に係るPC樹脂組成物（I）において酸化チタン粉末を多量に含む場合のシート成形に生じ易い現象である。

さらに、シート成形時の冷却ロール温度は、通常120～180℃であり、好ましくは120～170℃である。ここですべてのロール温度が120℃未満であると本材料の融体の剛性が高いためニップロール間でのサイジングが難しく、幅、長方向での表面状態の均質性が保てず、本シート単体及びその熱成形品の面としての反射むらが生じやすい。

またすべてのロール温度が170℃を超えるとロールへの粘着、密着により表面の密着、剥がしむらやシートのそりが生じ、均一な反射特性を有する反射板を得ることができない。

本発明の光反射シート（I）は熱成形性を有し、この光反射シートを用いて、特定の熱成形条件により光源の本数、形状に合わせた反射面を有する反射板を製造することができる。熱成形時のシート加熱温度（シート表面温度）は、通常160～200℃、好ましくは170～200℃であり、平均展開倍率は1.1～2倍、好ましくは1.2～1.8倍である。

本発明において、熱成形の方法は特に限定されないが、プレス成形、真空成形、真空圧空成形、熱板成形、波板成形などを用いることができる。また一般的に真空成形と総称される成形法においてもドレープホーミング法、マッチドダイ法、プレッシャーバブルプラグアシスト真空成形法、プラグアシスト法、真空スナップバック法、エアースリップホーミング、トラップドシート接触加熱プレ

ッシャーホーミング法、単純圧空成形法などが挙げられる。この真空成形の圧力は 1 M P a 以下で適宜行えばよい。

上記シート加熱温度が 1 6 0 ° C 未満であると熱成形が困難であり、2 0 0 ° C を超えるとシート表面に不均質な肌荒れが生じ易くなる。また平均展開倍率が 1 . 2 倍未満であると光源の形状に合わせた反射板の設計が難しく、2 倍を超えると熱成形品の厚みむらが大きくなり、反射率のむらが生じ易い。なお、本熱成形時に際し、光反射シートは予備乾燥をして用いることが好ましく、予備乾燥により、吸湿による発泡現象を防ぐことができる。乾燥条件は、通常 1 2 0 ~ 1 4 0 ° C 、 2 ~ 1 0 時間が適当である。

上記のシート製造条件、熱成形条件を適宜調整することにより、光反射面の成形品の厚みむらが 0 . 2 m m 以下である成形品を得ることができる。反射面の厚みむらが 0 . 2 m m を超えると均一な面反射特性が得られない。成形品の形状は光源の形状、個数、特性に合わせて適宜選定すればよい。例えば直下型液晶バックライト用の反射板の場合は、特開 2 0 0 0 - 2 6 0 2 1 3 号公報、特開 2 0 0 0 - 3 5 6 9 5 9 号公報、特開 2 0 0 1 - 2 9 7 6 1 3 号公報及び特開 2 0 0 2 - 3 2 0 2 9 号公報に開示されている形状とすることができる。

本発明において、上記の P C 樹脂組成物 ( I ) で形成されたシート層に対し、使用目的に応じその反射特性を阻害しない範囲で他の層を積層して設けることができる。

例えば、光反射面に帯電防止剤、耐光剤を含む透明ポリカーボネート、アクリル樹脂層を積層できる。この際、樹脂層の厚みは、5 0 0  $\mu$  m 以下が好ましく、1 0 0  $\mu$  m 厚み相当での全光線透過率が 8 5 % 以上であることが好ましい。

また、光反射面の反対面に光遮蔽材、構造補強のための層を設けることができる。ここで光遮蔽材とは薄肉のアルミ等の金属層、塗料などが挙げられ、構造補強層としてはポリカーボネート系樹脂層が挙げられる。これらの他の層は塗布、蒸着、押出ラミネーション、ドライラミネーション、共押出等の方法により積層することができる。さらに熱拡散のために、アルミ箔等の金属層を設けてもよい。

本発明の光反射シート（I）は、上記PC樹脂組成物（I）と上記の方法の組み合わせにより得ることができ、少なくとも一層がPC樹脂組成物からなり、厚み0.4～2mm、光線反射率98%以上、光線透過率0.1%未満でかつ0.8mm厚み相当でのUL94法に準じた垂直難燃試験においてV-0クラスの難燃性及び熱成形性を有する。

ここで、光反射シート（I）の厚みは0.4～2mm、好ましくは0.6～2mm、さらに好ましくは0.6～1.5mmである。本シートの厚みが0.4mm未満であると大面積の反射板を熱成形する際にドロダウンが生じ偏肉の抑制が困難であり、面内の光反射のむらが生じやすい。2mmを超えると熱成形時の加熱において片側の表面、内部、反対側の表面の温度差が生じやすくなり結果として均質な反射特性の熱成形品が得られにくい。

また、光反射シート（I）の光線反射率は98%以上、好ましくは98.2%、さらに好ましくは98.5%以上である。ここでこのような高度の反射率を得るためには酸化チタンの含有量を調整することにより達成できる。

さらに、光反射シート（I）の光線透過率は1%未満、好ましくは0.9%未満、さらに好ましくは0.8%未満である。このような光遮蔽性に優れたシートは酸化チタンの含有量、シートの厚み、

良好な表面状態により達成することができる。ここで、光線反射率が 95%未満あるいは光線透過率が 1%以上であると、目的とする反射用途において十分な輝度が得られにくい。

また、光反射シート (I) は、0.8mm 厚み相当での UL 94 法に準じた垂直難燃試験において V-0 クラスを有することにより、ライトボックスとしての難燃性を高めることができる。

さらに、熱成形性を有することで光源のタイプ、個数に合わせた形状設計が容易となり、輝度が高く、むらのないライトボックスとすることができる。

次に、本発明の光反射シート (II) について説明する。本発明の光反射シート (II) を構成する基材シートは、(A) ポリカーボネート系重合体 85～60 質量% 及び (B) 酸化チタン粉末 15～40 質量% の組み合わせを含む PC 樹脂組成物 (II) からなるものである。

(A) ポリカーボネート系重合体は、好ましくは、(A-1) ポリカーボネート-ポリオルガノシロキサン共重合体と (A-2) ポリカーボネート樹脂との混合物である。これらの (A-1) 成分及び (A-2) 成分については、上記光反射シート (I) における説明と同様であるので、その説明を省略する。

(A) + (B) の各成分の合計 100 質量部に対して、(A) 成分のうちの (A-1) 成分の配合割合は、5～85 質量部、好ましくは 10～58 質量部、(A-2) 成分の配合割合は、0～80 質量部、好ましくは 10～75 質量部である。(A-1) 成分が 5 質量部未満では、ポリオルガノシロキサンの分散性が悪化し、十分な難燃性が得られなくなる。これに対して (A-1) 成分及び (A-2) 成分が好ましい範囲では難燃性の良いものが得られる。PC-

P O S 中のポリオルガノシロキサン部分の含有量は、最終的な樹脂組成物として要求される難燃性のレベルに応じて適宜選択すればよい。(A-1)成分中のポリオルガノシロキサン部分の割合は、(A-1)成分と(A-2)成分の合計量に対して、好ましくは0.3~10質量%、より好ましくは0.5~5質量%である。ここで0.3質量%未満では十分な酸素指数が得られず、目的の難燃性が発現しないおそれがある。また、10質量%を超えると、樹脂の耐熱性が著しく低下するおそれがあり、樹脂のコストアップにもなる。好ましい範囲ではより好適な酸素指数が得られ、優れた難燃性のものが得られる。ここで「ポリオルガノシロキサン」には、後述の(D)成分であるオルガノシロキサンに含まれるポリオルガノシロキサン成分は含めず、除外したものである。

本発明の(B)成分としての酸化チタンは、ポリカーボネート樹脂に高反射性と低透明性、すなわち高遮光性を付与する目的から微粉末の形態で使用される。(B)成分の酸化チタンについては、上記光反射シート(I)における説明と同様であるので、その説明を省略する。

本発明に係るP C樹脂組成物(II)には、(D)成分としてオルガノシロキサンを配合することが、樹脂の劣化を防止し、樹脂の機械的強度や安定性、耐熱性などの特性を維持する点から好ましい。(D)成分のオルガノシロキサンについては、上記光反射シート(I)における説明と同様であるので、その説明を省略する。

本発明に係るP C樹脂組成物(II)には、上記(A)、B)、(C)及び(D)の各成分の他に、本発明の目的を損なわない範囲で、かつ必要に応じて、各種の無機質充填剤、添加剤、またはその他の合成樹脂、エラストマーなどを配合することができる。まず、

P C 樹脂組成物 (II) の機械的強度、耐久性又は増量を目的として配合される上記無機質充填剤としては、例えばガラス繊維 (G F)、炭素繊維、ガラスビーズ、ガラスフレーク、カーボンブラック、硫酸カルシウム、炭酸カルシウム、ケイ酸カルシウム、アルミナ、シリカ、アスベスト、タルク、クレー、マイカ、石英粉などが挙げられる。

また、上記添加剤としては、例えば、ヒンダードフェノール系、アミン系などの酸化防止剤、例えばベンゾトリアゾール系、ベンゾフェノン系の紫外線吸収剤、例えば脂肪族カルボン酸エステル系、パラフィン系、シリコーンオイル、ポリエチレンワックスなどの外部滑剤、離型剤、帯電防止剤、着色剤などが挙げられる。その他の合成樹脂としては、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポスチレン、A S 樹脂 (アクリロニトリルースチレン共重合体)、A B S 樹脂 (アクリロニトリルブタジエンスチレン共重合体)、ポリメチルメタクリレートなどの各樹脂を挙げることができる。また、エラストマーとしては、イソブチレンーイソプレンゴム、スチレンーブタジエンゴム、エチレンープロピレンゴム、アクリル系エラストマーなどが挙げられる。

本発明の光反射シート (II) を構成する耐光層は、紫外光をカット又は吸収する機能を有するものである。紫外光のカット又は吸収は、耐光層に、光安定剤及び紫外線吸収剤から選ばれる一種以上を含有させることにより実現することができる。光安定剤や紫外線吸収剤としては、ヒンダードアミン系、サリチル酸系、ベンゾフェノン系、ベンゾトリアゾール系、ベンゾオキサジノン系、シアノアクリレート系、トリアジン系、ベンゾエート系、蔞酸アニリド系、有機ニッケル系などの有機系化合物、あるいはゾルゲルなどの無機系

化合物が好適である。

ヒンダードアミン系化合物としては、ビス(2, 2, 6, 6-テトラメチル-4-ピペリジル)セバケート、コハク酸ジメチル-1-(2-ヒドロキシエチル)-4-ヒドロキシ-2, 2, 6, 6-テトラメチルピペリジン重縮合物、テトラキス(2, 2, 6, 6-テトラメチル-4-ピペリジル)-1, 2, 3, 4-ブタンテトラカルボキシレート、2, 2, 6, 6-テトラメチル-4-ピペリジルベンゾエート、ビス-(1, 2, 2, 6, 6-ペンタメチル-4-ピペリジル)-2-(3, 5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシベンジル)-2-n-ブチルマロネート、ビス-(N-メチル-2, 2, 6, 6-テトラメチル-4-ピペリジル)セバケート、1, 1'-(1, 2-エタンジイル)ビス(3, 3, 5, 5-テトラメチルピペラジノン)などが挙げられる。

サリチル酸系化合物としては、p-tert-ブチルフェニルサリシレート、p-オクチルフェニルサリシレートなどが挙げられる。

ベンゾフェノン系化合物としては、2-ヒドロキシ-4-n-オクトキシベンゾフェノン、2-ヒドロキシ-4-メトキシベンゾフェノン、2-ヒドロキシ-4-エトキシベンゾフェノン、2, 4-ジヒドロキシベンゾフェノン、2-ヒドロキシ-4-メトキシ-5-スルホベンゾフェノン、2, 2', 4, 4'-テトラヒドロキシベンゾフェノン、2, 2'-ジヒドロキシ-4-メトキシベンゾフェノン、2, 2'-ジヒドロキシ-4, 4'-ジメトキシベンゾフェノン、ビス(2-メトキシ-4-ヒドロキシ-5-ベンゾイルフェニル)メタンなどが挙げられる。

ベンゾトリアゾール系化合物としては、2-(2'-ヒドロキシ-5'-メチルフェニル)ベンゾトリアゾール、2-(2'-ヒド

ロキシ-5'-ト-ブチルフェニル)ベンゾトリアゾール、2-(2'-ヒドロキシ-3', 5'-ジ-ト-ブチルフェニル)ベンゾトリアゾール、2-(2'-ヒドロキシ-3'-ト-ブチル-5'-メチルフェニル)-5-クロロベンゾトリアゾール、2-(2'-ヒドロキシ-3', 5'-ジ-ト-ブチルフェニル)-5-クロロベンゾトリアゾール、2-(2'-ヒドロキシ-5'-ト-オクチルフェノール)ベンゾトリアゾール、2-(2'-ヒドロキシ-3', 5'-ジ-ト-アミルフェニル)ベンゾトリアゾール、2, 2'-メチレンビス[4-(1, 1, 3, 3-テトラメチルブチル)-6-(2H-ベンゾトリアゾール-2-イル)フェノール]、2(2'-ヒドロキシ-5'-メタアクリロキシフェニル)-2H-ベンゾトリアゾール、2-[2'-ヒドロキシ-3'-(3'', 4'', 5'', 6''-テトラヒドロフタルイミドメチル)-5'-メチルフェニル]ベンゾトリアゾール、2-(2'-ヒドロキシ-5'-アクリロイルオキシエチルフェニル)-2H-ベンゾトリアゾール、2-(2'-ヒドロキシ-5'-メタクリロキシエチルフェニル)-2H-ベンゾトリアゾール、2-(2'-ヒドロキシ-3'-ト-ブチル-5'-アクリロイルエチルフェニル)-5-クロロ-2H-ベンゾトリアゾールなどが挙げられる。

シアノアクリレート系化合物としては、2-エチル-2-シアノ-3, 3-ジフェニルアクリレート、2-エチルヘキシル-2-シアノ-3, 3-ジフェニルアクリレート、1, 3-ビス-[2'-シアノ-3, 3'-ジフェニルアクリロイルオキシ]-2, 2-ビス-[(2-シアノ-3', 3'-ジフェニルアクリロイル)オキシ]メチルプロパンなどが挙げられる。

トリアジン系としては、2-(4, 6-ジフェニル-1, 3, 5



ートリアジン-2-イル)-5-(ヘキシル)オキシフェノール、2-(4,6-ビス-2,4-ジメチルフェニル-1,3,5-ートリアジン-2-イル)-5-(ヘキシル)オキシフェノールなどが挙げられる。

ベンゾエート系化合物としては、2,4-ジ-tert-ブチルフェニル-3',5'-ジ-tert-ブチル-4'-ヒドロキシベンゾエート、レゾルシノール・モノベンゾエート、オルソベンゾイル安息香酸メチルなどが、蔞酸アニリド系化合物としては、2-エトキシ-2'-エチルオキサックアシッドビスアニリドなどが、有機ニッケル系化合物としては、ニッケルビス(オクチルフェニル)サルファイド、[2,2'-チオビス(4-tert-オクチルフェノラート)]-n-ブチルアミンニッケル、ニッケルコンプレックス-3,5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシベンジル-リン酸モノエチレート、ニッケル・ジブチルジチオカーバメートなどが挙げられる。

ベンゾオキサジノン系化合物としては、2,2'-(1,4-フェニレン)ビス[4H-3,1-ベンゾオキサジン-4-ワン]などが挙げられる。

マロン酸エステル系化合物としては、プロパンジオイック酸[(4-メトキシフェニル)-メチレン]-ジメチルエステルなどが挙げられる。

これらの中では、ヒンダードアミン系化合物、ベンゾフェノン系化合物及びベンゾトリアゾール系化合物が好ましい。

本発明においては、光安定剤及び／又は紫外線吸収剤を含有する耐光層の形成をより容易にするために、光安定剤及び／又は紫外線吸収剤に適宜他の樹脂成分を混合させて用いることが好ましい。すなわち、樹脂成分と、光安定剤及び／又は紫外線吸収剤を溶媒に溶

解させた混合溶液、樹脂成分と、光安定剤及び／又は紫外線吸収剤のうちの一方を溶解させ他方を分散させてなる液体、樹脂成分と、光安定剤及び／又は紫外線吸収剤を、予め別々に溶媒に溶解又は分散させ、これを混合した混合液を塗液として用いることが好ましい。この場合、溶媒としては水及び有機溶媒から選ばれる一種以上を適宜用いればよい。また、光安定剤成分及び／又は紫外線吸収剤成分と樹脂成分との共重合体を、そのまま塗液として用いることも好ましい。

光安定剤及び／又は紫外線吸収剤と混合又は共重合する樹脂成分は特に限定されないが、例えば、ポリエステル系樹脂、ポリウレタン系樹脂、アクリル系樹脂、メタクリル系樹脂、ポリアミド系樹脂、ポリエチレン系樹脂、ポリプロピレン系樹脂、ポリ塩化ビニル系樹脂、ポリ塩化ビニリデン系樹脂、ポリスチレン系樹脂、ポリ酢酸ビニル系樹脂、フッ素系樹脂などが挙げられる。これらの樹脂は単独で又は二種以上を組み合わせ用いることができる。本発明においては、上記の樹脂成分のうち、アクリル系樹脂及びメタクリル系樹脂が好ましい。

本発明においては、光安定剤成分及び／又は紫外線吸収剤成分が共重合されてなるアクリル系樹脂又はメタクリル系樹脂を耐光層に使用することが好ましい。共重合する場合には、重合性の光安定剤成分及び／又は紫外線吸収剤成分と、アクリルモノマー成分あるいはメタクリルモノマー成分とを共重合させることが好ましい。

重合性の光安定剤成分及び紫外線吸収剤成分としては、ヒンダードアミン系、ベンゾトリアゾール系、ベンゾフェノン系、ベンゾオキサジノン系、シアノアクリレート系、トリアジン系及びマロン酸エステル系化合物から選ばれる一種以上を用いることが好ましい。

これらの重合性の光安定剤成分及び紫外線吸収剤成分は、基体骨格にヒンダードアミン、ベンゾトリアゾール、ベンゾフェノン、ベンゾオキサジノン、シアノアクリレート、トリアジン又はマロン酸エステルを有し、かつ重合性不飽和結合を有する化合物であればよい。通常は、側鎖に光吸収能や紫外線吸収能を有するこれらの化合物から誘導された官能基を持つ、アクリル系やメタクリル系のモノマー化合物である。

重合性ヒンダードアミン系化合物としては、ビス(2, 2, 6, 6-テトラメチル-4-ピペリジル-5-アクリロイルオキシエチルフェニル)セバケート、コハク酸ジメチル・1-(2-ヒドロキシエチル)-4-ヒドロキシ-2, 2, 6, 6-テトラメチル-5-アクリロイルオキシエチルフェニルピペリジン重縮合物、ビス(2, 2, 6, 6-テトラメチル-4-ピペリジル-5-メタクリロキシエチルフェニル)セバケート、コハク酸ジメチル・1-(2-ヒドロキシエチル)-4-ヒドロキシ-2, 2, 6, 6-テトラメチル-5-メタクリロキシエチルフェニルピペリジン重縮合物、ビス(2, 2, 6, 6-テトラメチル-4-ピペリジル-5-アクリロイルエチルフェニル)セバケート、コハク酸ジメチル・1-(2-ヒドロキシエチル)-4-ヒドロキシ-2, 2, 6, 6-テトラメチル-5-アクリロイルエチルフェニルピペリジン重縮合物などが挙げられる。

重合性ベンゾトリアゾール系化合物としては、2-(2'-ヒドロキシ-5-アクリロイルオキシエチルフェニル)-2H-ベンゾトリアゾール、2-(2'-ヒドロキシ-5'-メタクリロキシエチルフェニル)-2H-ベンゾトリアゾール、2-(2'-ヒドロキシ-3'-ヒューブチル-5'-アクリロイルエチルフェニル)-

5-クロロ-2H-ベンゾトリアゾールなどが挙げられる。

重合性ベンゾフェノン系化合物としては、2-ヒドロキシ-4-メトキシ-5-アクリロイルオキシエチルフェニルベンゾフェノン、2, 2'-4, 4'-テトラヒドロキシ-5-アクリロイルオキシエチルフェニルベンゾフェノン、2, 2'-ジヒドロキシ-4-メトキシ-5-アクリロイルオキシエチルフェニルベンゾフェノン、2, 2'-ジヒドロキシ-4, 4'-ジメトキシ-5-アクリロイルオキシエチルフェニルベンゾフェノン、2-ヒドロキシ-4-メトキシ-5-メタクリロキシエチルフェニルベンゾフェノン、2, 2'-4, 4'-テトラヒドロキシ-5-メタクリロキシエチルフェニルベンゾフェノン、2, 2'-ジヒドロキシ-4-メトキシ-5-アクリロイルエチルフェニルベンゾフェノン、2, 2'-ジヒドロキシ-4, 4'-ジメトキシ-5-アクリロイルエチルフェニルベンゾフェノンなどが挙げられる。

これらの重合性の光安定剤成分及び／又は紫外線吸収剤成分と共重合されるアクリルモノマー成分若しくはメタクリルモノマー成分又はそのオリゴマー成分としては、アルキルアクリレート、アルキルメタクリレート（アルキル基としてはメチル基、エチル基、n-プロピル基、イソプロピル基、n-ブチル基、イソブチル基、t-ブチル基、2-エチルヘキシル基、ラウリル基、ステアリル基、シクロヘキシル基など）及び架橋性官能基を有するモノマー（例えばカルボキシ基、メチロール基、酸無水物基、スルホン酸基、アミド基、メチロール化されたアミド基、アミノ基、アルキロール化されたアミノ基、水酸基、エポキシ基などを有するモノマー）が挙げられる。また、アクリロニトリル、メタクリロニトリル、スチレン、ブチルビニルエーテル、マレイン酸、イタコン酸及びそのジアルキ

ルエステル、メチルビニルケトン、塩化ビニル、塩化ビニリデン、酢酸ビニル、ビニルピリジン、ビニルピロリドン、ビニル基を有するアルコキシシラン、不飽和ポリエステルなどとの共重合体としてもよい。

これらの重合性の光安定剤成分及び／又は紫外線吸収剤成分と、共重合するモノマー類との共重合比率は特に限定されるものではないが、重合性の光安定剤成分及び／又は紫外線吸収剤成分の比率が10質量%以上であることが好ましく、より好ましくは20質量%以上、さらに好ましくは35質量%以上である。上記モノマー類を用いず、重合性の光安定剤成分及び／又は紫外線吸収剤成分を重合した重合体であってもよい。これらの重合体の分子量は特に限定されないが、通常5,000以上、塗布層の強靱性の点から、好ましくは10,000以上、より好ましくは20,000以上である。これらの重合体は有機溶媒、水又は有機溶媒／水混合液に溶解又は分散した状態で使用される。上述した共重合体以外に市販のハイブリッド系光安定ポリマーを使用することもできる。また、アクリルモノマーと光安定剤と紫外線吸収剤との共重合物を有効成分として含む、日本触媒（株）製の「ユーダブル」、アクリルモノマーと紫外線吸収剤の共重合物を有効成分として含む、一方社油脂工業（株）製の「HC-935UE」などを使用することができる。

本発明においては、耐光層の反射特性及び耐光性を損なわない範囲で、蛍光増白剤、帯電防止剤などの添加剤を添加することができる。蛍光増白剤としては、ユビテック（商品名：チバ・スペシャルティ・ケミカルズ社製）、OB-1（商品名：イーストマン社製）、TBO（商品名：住友精化社製）、ケイコール（商品名：日本曹達社製）、カヤライト（商品名：日本化薬社製）、リユーコプアEG

M（商品名：クライアントジャパン社製）などの市販品を用いることができる。耐光層中の蛍光増白剤の含有量は、0.01～2質量％が好ましく、より好ましくは0.03～1.5質量％、さらに好ましくは0.05～1質量％である。0.01質量％未満では、その効果が小さく、2質量％を超えると、逆に黄味を帯びてきたり、あるいは耐久性が低下しやすくなるおそれがある。帯電防止剤としては、スルホン酸ホスホニウム塩などを用いることができる。

本発明の光反射シート（II）を構成する基材シートは、上記光反射シート（I）の成形において説明した方法と同様の方法により成形される。

上記の光安定剤及び／又は紫外線吸収剤を含有する耐光層は、上記基材シート上に直接設けてもよいが、接着性が不足する場合には、基材シートの表面をコロナ放電処理したり下引き処理した後に耐光層を設けることが好ましい。下引き処理は、上記シート製造工程内で設ける方法（インラインコーティング法）でもよく、また、基材シートを製造した後、別途塗布して設ける方法（オフラインコーティング法）でもよい。下引き処理に使用する材料は特に限定するものではなく、適宜選択すればよいが、共重合ポリエステル樹脂、ポリウレタン樹脂、アクリル樹脂、メタクリル樹脂、及び各種カップリング剤などが好適である。

基材シート上に耐光層を設ける際、塗液は任意の方法で塗布することができる。例えばグラビアコート、ロールコート、スピンコート、リバースコート、バーコート、スクリーンコート、ブレードコート、エアナイフコート、ディッピングなどの方法を用いることができる。塗布後、例えば熱風オープンにて、通常80～120℃で乾燥させる。また、塗布後に耐光層を公知の方法により硬化させ

る場合、公知の方法を採用することができる。例えば、熱硬化させる方法、紫外線、電子線、放射線などの活性線を用いて硬化させる方法、及びこれらの組み合わせによる硬化方法などが適用できる。このとき、架橋剤などの硬化剤を併用することが好ましい。また、耐光層の形成のための塗液は、基材シート製造時に塗布（インラインコーティング）してもよいし、結晶配向完了後の基材シート上に塗布（オフラインコーティング）してもよい。

上記のようにして得られる本発明の光反射シート（II）は、基材シートの少なくとも片面に紫外光（特に  $380\text{ nm}$  以下の光線）をカット又は吸収する耐光層が設けられたものである。基材シートの厚みは  $0.4 \sim 2\text{ mm}$  であることを要し、好ましくは  $0.6 \sim 2\text{ mm}$ 、より好ましくは  $0.6 \sim 1.5\text{ mm}$  である。基材シートの厚みが  $0.4\text{ mm}$  未満であると、大面積の光反射シートを熱成形する際にドロウダウンが生じるため偏肉の抑制が困難であり、面内の光反射のむらが生じ易い。また、基材シートの厚みが  $2\text{ mm}$  を超えると、熱成形時の加熱において、基材シート的一方の表面と、基材シートの内部と、基材シートの他方の表面とで温度差が生じ易くなり、結果として均質な反射特性の熱成形品が得られにくくなる。

耐光層の厚みは  $0.5 \sim 20\text{ }\mu\text{ m}$  であることを要し、好ましくは  $1 \sim 15\text{ }\mu\text{ m}$ 、より好ましくは  $2 \sim 10\text{ }\mu\text{ m}$  である。耐光層の厚みが  $0.5\text{ }\mu\text{ m}$  未満であると、耐光層における紫外光カット性能や紫外線吸収性能が不十分となり、耐光層の厚みが  $20\text{ }\mu\text{ m}$  を超えると、光反射シート（II）の高反射特性が阻害される。

本発明の光反射シート（II）は、耐光層の表面に可視光領域波長の光を照射して測定した反射率が  $90\%$  以上であることが好ましく、より好ましくは  $95\%$  以上、さらに好ましくは  $97\%$  以上である。

このような高度の反射率は、基材シートを形成するPC樹脂組成物（II）において酸化チタンの含有量を調整することにより達成できる。また、光反射シート（II）の光線透過率は1%未満であることが好ましく、より好ましくは0.9%未満、さらに好ましくは0.8%未満である。このような光遮蔽性に優れたシートは酸化チタンの含有量、シートの厚み、良好な表面状態により達成することができる。

上記光線反射率が90%未満又は光線透過率が1%以上であると、目的とする反射用途において十分な輝度が得られにくい。さらに熱成形性を有することで光源のタイプ、個数に合わせた形状設計が容易となり、輝度が高く、むらのないライトボックスとすることができる。

また、本発明の光反射シート（II）は、耐光層の表面に高圧水銀ランプを用いて $20\text{ J/cm}^2$ のエネルギー量で紫外光を照射したとき、照射前後の色差（ $\Delta E$ ）が10以下で、可視光の反射率の低下が5%以下であることが、液晶画面を長期にわたって使用した際、液晶画面の色調変化及び輝度低下が抑制される点から好ましい。より好ましくは、照射前後の色差（ $\Delta E$ ）が5以下で、可視光の反射率の低下が3%以下である。

本発明の光反射シート（II）は熱成形性を有し、この光反射シートを用いて、特定の熱成形条件により光源の本数、形状に合わせた反射面を有する反射板を製造することができる。この熱成形条件については、予備乾燥の乾燥条件以外は上記光反射シート（I）における熱成形条件と同様であるので、その説明を省略する。光反射シート（II）において、上記乾燥条件は、通常 $100\sim 120^\circ\text{C}$ 、 $5\sim 12$ 時間が適当である。



上記のシート製造条件、熱成形条件を適宜調整することにより、光反射面の成形品の厚みむらが0.2mm以下である成形品を得ることができる。反射面の厚みむらが0.2mmを超えると均一な面反射特性が得られない。成形品の形状については、上記光反射シート（I）において説明した形状と同様とすることができる。

本発明の光反射シート（II）は、長時間の使用後も黄変及び反射特性の低下が少なく、かつPC樹脂組成物からなる単層シートと同様の熱成形が可能な光反射シートである。

次に、本発明の光反射シート（III）について説明する。本発明の光反射シート（III）を構成する基材シートは、（A）ポリカーボネート系重合体85～60質量%及び（B）酸化チタン粉末15～40質量%の組み合わせを含むPC樹脂組成物（III）からなるものである。

（A）ポリカーボネート系重合体としては、（A-0）ポリカーボネート樹脂又は（A-1）ポリカーボネート-ポリオルガノシロキサン共重合体と（A-2）ポリカーボネート樹脂との混合物が挙げられる。これらの（A-1）成分及び（A-2）成分については、上記光反射シート（I）における説明と同様であり、また（A-0）成分は（A-2）成分と同様であるので、それらの説明を省略する。

また、（A）+（B）の各成分の合計100質量部に対する、（A）成分のうちの（A-1）成分の配合割合、（A-2）成分の配合割合、（B）、（C）及び（D）成分については、上記光反射シート（II）における説明と同様であるので、その説明を省略する。

本発明に係るPC樹脂組成物（III）には、上記（A）、（B）、（C）及び（D）の各成分の他に、本発明の目的を損なわない範囲で、かつ必要に応じて、各種の無機質充填剤、添加剤、またはその

他の合成樹脂、エラストマーなどを配合することができる。これらについては、上記光反射シート（II）における説明と同様であるので、その説明を省略する。

本発明の光反射シート（III）を構成する光拡散層は、光を拡散反射する機能を有するものである。光の拡散反射は、光拡散層に、有機粒子及び無機粒子から選ばれる平均粒径  $1 \sim 20 \mu\text{m}$ 、好ましくは  $1 \sim 15 \mu\text{m}$ 、より好ましくは  $3 \sim 15 \mu\text{m}$  の粒子を分散させることにより実現することができる。この平均粒径が  $1 \mu\text{m}$  未満であると、光の拡散反射の効果が不十分であり、また、平均粒径が  $20 \mu\text{m}$  を超えると、表面が必要以上に粗面化されたり、粒子の脱落が起こり易くなる。

有機粒子としては、アクリル系架橋粒子、スチレン系架橋粒子などが挙げられ、アクリル系架橋粒子及びスチレン系架橋粒子が好ましい。アクリル系架橋粒子の市販品としては、MBX（商品名：積水化成（株）製）が挙げられる。無機粒子としては、シリカ、酸化チタン、アルミナ、酸化亜鉛、硫酸バリウム、炭酸カルシウム、ゼオライト、カオリン、タルクなどが挙げられ、シリカ及び酸化チタンが好ましい。シリカの市販品としては、ミズカシル（商品名：水澤化学（株）製）が挙げられる。これらの粒子は一種を単独で又は二種以上を混合して用いることができる。

これらの粒子の含有量は、光の拡散反射性の点から、光拡散層中  $0.5 \sim 50$  質量％であることが好ましく、 $5 \sim 20$  質量％がより好ましい。

本発明においては、有機粒子及び／又は無機粒子を含有する光拡散層の形成をより容易にするために、有機粒子及び／又は無機粒子を樹脂成分に分散させて用いることが好ましい。すなわち、樹脂成

分を溶解させ、有機粒子及び／又は無機粒子を分散させてなる液体、樹脂成分と、有機粒子及び／又は無機粒子を、予め別々に溶媒に溶解又は分散させ、これを混合した混合液を塗液として用いることが好ましい。この場合、溶媒としては水及び有機溶媒から選ばれる一種以上を適宜用いればよい。

有機粒子及び／又は無機粒子と混合又する樹脂成分は特に限定されないが、例えば、ポリエステル系樹脂、ポリウレタン系樹脂、アクリル系樹脂、メタクリル系樹脂、ポリアミド系樹脂、ポリエチレン系樹脂、ポリプロピレン系樹脂、ポリ塩化ビニル系樹脂、ポリ塩化ビニリデン系樹脂、ポリスチレン系樹脂、ポリ酢酸ビニル系樹脂、フッ素系樹脂などが挙げられる。これらの系樹脂は単独で又は二種以上を組み合わせ用いることができる。本発明においては、上記の系樹脂成分のうち、アクリル系樹脂及びメタクリル系樹脂が好ましい。

本発明においては、光安定剤成分及び／又は紫外線吸収剤成分が共重合されてなるアクリル系樹脂又はメタクリル系樹脂を耐光層に使用することが好ましい。共重合する場合には、光安定剤成分及び／又は紫外線吸収剤成分と、アクリルモノマー成分あるいはメタクリルモノマー成分とを共重合させることが好ましい。

本発明においては、光反射シート（III）に紫外光のカット又は吸収性能を付与する点から、光拡散層に、光安定剤及び紫外線吸収剤から選ばれる一種以上を含有させることが好ましい。光安定剤や紫外線吸収剤としては、ヒンダードアミン系、サリチル酸系、ベンゾフェノン系、ベンゾトリアゾール系、ベンゾオキサジノン系、シアノアクリレート系、トリアジン系、ベンゾエート系、蔞酸アニリド系、有機ニッケル系などの有機系化合物、あるいはゾルゲルなどの

無機系化合物が好適である。これらの具体例については、上記光反射シート（II）における説明と同様であるので、その説明を省略する。

本発明においては、光安定剤及び／又は紫外線吸収剤を含有する光拡散層の形成をより容易にするために、光安定剤及び／又は紫外線吸収剤に適宜他の樹脂成分を混合させて用いることが好ましい。すなわち、樹脂成分と、光安定剤及び／又は紫外線吸収剤を溶媒に溶解させた混合溶液、樹脂成分と、光安定剤及び／又は紫外線吸収剤のうちの一方を溶解させ他方を分散させてなる液体、樹脂成分と、光安定剤及び／又は紫外線吸収剤を、予め別々に溶媒に溶解又は分散させ、これを混合した混合液を塗液として用いることが好ましい。この場合、溶媒としては水及び有機溶媒から選ばれる一種以上を適宜用いればよい。また、光安定剤成分及び／又は紫外線吸収剤成分と樹脂成分との共重合体を、そのまま塗液として用いることも好ましい。

本発明においては、重合性の光安定剤成分及び／又は紫外線吸収剤成分と、アクリルモノマー成分あるいはメタクリルモノマー成分とを共重合させることが好ましい。

重合性の光安定剤成分及び紫外線吸収剤成分としては、ヒンダードアミン系、ベンゾトリアゾール系、ベンゾフェノン系、ベンゾオキサジノン系、シアノアクリレート系、トリアジン系及びマロン酸エステル系化合物から選ばれる一種以上を用いることが好ましい。これらについては、上記光反射シート（II）における説明と同様であるので、その説明を省略する。

本発明においては、光拡散層の反射特性及び耐光性を損なわない範囲で、蛍光増白剤、帯電防止剤などの添加剤を添加することがで

きる。これらについては、上記光反射シート（II）における説明と同様であるので、その説明を省略する。

本発明の光反射シート（III）を構成する基材シートは、上記光反射シート（I）の成形において説明した方法と同様の方法により成形される。

上記の有機粒子及び／又は無機粒子を含有する光拡散層は、上記基材シートに直接設けてもよいが、接着性が不足する場合には、基材シートの表面をコロナ放電処理したり下引き処理した後に光拡散層を設けることが好ましい。この下引き処理、基材シートに光拡散層を設ける際の塗液の塗布方法などについては、上記光反射シート（II）において、耐光層を設ける場合と同様であるので、その説明を省略する。

上記のようにして得られる本発明の光反射シートは、基材シートの少なくとも片面に光を拡散反射する光拡散層が設けられたものである。基材シートの厚みは0.4～2 mmであることを要し、好ましくは0.6～2 mm、より好ましくは0.6～1.5 mmである。基材シートの厚みが0.4 mm未満であると、大面積の基材シートを熱成形する際にドローダウンが生じるため偏肉の抑制が困難であり、面内の光反射のむらが生じ易い。また、基材シートの厚みが2 mmを超えると、熱成形時の加熱において、基材シートの一方の表面と、基材シートの内部と、基材シートの他方の表面とで温度差が生じ易くなり、結果として均質な反射特性の熱成形品が得られにくくなる。

光拡散層の厚みは0.5～20  $\mu\text{m}$ であることを要し、好ましくは1～15  $\mu\text{m}$ 、より好ましくは2～10  $\mu\text{m}$ である。光拡散層の厚みが0.5  $\mu\text{m}$ 未満であると、光拡散層における光の拡散反射性

能が不十分となり、光拡散層の厚みが  $20\ \mu\text{m}$  を超えると、光反射シートの高反射特性が阻害される。

本発明の光反射シート (III) は、光拡散層の表面に可視光領域波長の光を照射して測定した反射率が  $90\%$  以上であることが好ましく、より好ましくは  $95\%$  以上、さらに好ましくは  $97\%$  以上である。このような高度の反射率は、基材シートを形成する PC 樹脂組成物において酸化チタンの含有量を調整することにより達成できる。また、光反射シートの光線透過率は  $1\%$  未満であることが好ましく、より好ましくは  $0.9\%$  未満、さらに好ましくは  $0.8\%$  未満である。このような光遮蔽性に優れたシートは酸化チタンの含有量、シートの厚み、良好な表面状態により達成することができる。

上記光線反射率が  $90\%$  未満又は光線透過率が  $1\%$  以上であると、目的とする反射用途において十分な輝度が得られにくい。さらに熱成形性を有することで光源のタイプ、個数に合わせた形状設計が容易となり、輝度が高く、むらのないライトボックスとすることができる。

本発明の光反射シート (III) において、光拡散層の表面に可視光領域波長の光を照射して測定した全反射率 (SCI) と、全反射から鏡面反射を除いた反射率 (SCE) との差が  $4\%$  以下であることが、液晶画面の輝度ムラ (内部の蛍光管位置によるもの) が抑制される点から好ましい。

また、本発明の光反射シート (III) は、光拡散層の表面に高圧水銀ランプを用いて  $20\ \text{J}/\text{cm}^2$  のエネルギー量で紫外光を照射したとき、照射前後の色差 ( $\Delta E$ ) が  $10$  以下で、可視光の反射率の低下が  $5\%$  以下であることが、液晶画面の色調変化及び輝度低下が抑制される点から好ましい。より好ましくは、照射前後の色差 ( $\Delta$

E) が 5 以下で、可視光の反射率の低下が 3 % 以下である。

本発明の光反射シート (III) は熱成形性を有し、この光反射シートを用いて、特定の熱成形条件により光源の本数、形状に合わせた反射面を有する反射板を製造することができる。この熱成形条件については、予備乾燥の乾燥条件以外は上記光反射シート (I) における熱成形条件と同様であるので、その説明を省略する。光反射シート (III) において、上記乾燥条件は、通常 100 ~ 120 °C、5 ~ 12 時間が適当である。

上記のシート製造条件、熱成形条件を適宜調整することにより、光反射面の成形品の厚みむらが 0.2 mm 以下である成形品を得ることができる。反射面の厚みむらが 0.2 mm を超えると均一な面反射特性が得られない。成形品の形状については、上記光反射シート (I) において説明した形状と同様とすることができる。

本発明の光反射シート (III) は、光拡散反射性が向上し、直下型液晶バックライトとして使用した場合、輝度むらの少ない液晶画面を形成することができ、かつ PC 樹脂組成物からなる単層シートと同様の熱成形が可能な光反射シートである。

次に、本発明を実施例及び比較例により更に具体的に説明するが、本発明はこれらの例によってなんら限定されるものではない。

#### 製造例 1 [PC-PDMS 共重合体の製造]

##### (1) PC オリゴマーの製造

400 リットルの 5 質量%水酸化ナトリウム水溶液に、60 kg のビスフェノール A を溶解し、ビスフェノール A の水酸化ナトリウム水溶液を調製した。次いで、室温に保持したこのビスフェノール A の水酸化ナトリウム水溶液を 138 リットル/時間の流量で、また、塩化メチレンを 69 リットル/時間の流量で、内径 10 mm、

管長 10 m の管型反応器にオリフィス板を通して導入し、これにホスゲンを並流して 10.7 kg / 時間の流量で吹き込み、3 時間連続的に反応させた。ここで用いた管型反応器は二重管となっており、ジャケット部分には冷却水を通して反応液の排出温度を 25℃ に保った。また、排出液の pH は 10 ~ 11 となるように調整した。

このようにして得られた反応液を静置することにより、水相を分離、除去し、塩化メチレン相 (220 リットル) を採取して、PC オリゴマー (濃度 317 g / リットル) を得た。ここで得られた PC オリゴマーの重合度は 2 ~ 4 であり、クロロホーメイト基の濃度は 0.7 規定であった。

## (2) 反応性 PDMS の製造

1,483 g のオクタメチルシクロテトラシロキサン、96 g の 1,1,3,3-テトラメチルジシロキサン及び 35 g の 86% 硫酸を混合し、室温で 17 時間攪拌した。その後、オイル相を分離し、25 g の炭酸水素ナトリウムを加え 1 時間攪拌した。濾過した後、150℃、3 torr (400 Pa) で真空蒸留し、低沸点物を除きオイルを得た。

60 g の 2-アリルフェノールと 0.0014 g の塩化白金-アルコラート錯体としてのプラチナとの混合物に、上記で得られたオイル 294 g を 90℃ の温度で添加した。この混合物を 90 ~ 115℃ の温度に保ちながら 3 時間攪拌した。生成物を塩化メチレンで抽出し、80% の水性メタノールで 3 回洗浄し、過剰の 2-アリルフェノールを除いた。その生成物を無水硫酸ナトリウムで乾燥し、真空中で 115℃ の温度まで溶剤を留去した。得られた末端フェノールの反応性 PDMS (ポリジメチルシロキサン) は、NMR の測定により、ジメチルシラノキシ単位の繰返し数は 30 であ



った。

### (3) PC-PDMS 共重合体の製造

上記(2)で得られた反応性PDMS 138 gを塩化メチレン 2 リットルに溶解させ、上は(1)で得られたPCオリゴマー 10 リットルを混合した。そこへ、水酸化ナトリウム 26 gを水 1 リットルに溶解させたものと、トリエチルアミン 5.7 ミリリットルを加え、500 rpmで室温にて1時間攪拌、反応させた。

反応終了後、上記反応系に、5.2 質量%の水酸化ナトリウム水溶液 5 リットルにビスフェノールA 600 gを溶解させたもの、塩化メチレン 8 リットル及びp-tert-ブチルフェノール 96 gを加え、500 rpmで室温にて2時間攪拌、反応させた。

反応後、塩化メチレン 5 リットルを加え、さらに、水 5 リットルで水洗、0.03 規定水酸化ナトリウム水溶液 5 リットルでアルカリ洗浄、0.2 規定塩酸 5 リットルで酸洗浄、及び水 5 リットルで水洗 2 回を順次行い、最後に塩化メチレンを除去し、フレーク状のPC-PDMS 共重合体を得た。得られたPC-PDMS 共重合体を120℃で24時間真空乾燥した。粘度平均分子量は17,000であり、PDMS含有率は3.0 質量%であった。なお、粘度平均分子量(M<sub>v</sub>)及びPDPS含有率は下記の方法により求めた。

#### (1) 粘度平均分子量 (M<sub>v</sub>)

ウペローデ型粘度計を用いて、20℃における塩化メチレン溶液の粘度を測定し、これより極限粘度[η]を求め、次式にて算出した。

$$[\eta] = 1.23 \times 10^{-5} M_v^{0.83}$$

#### (2) PDMS 含有率

$^1\text{H-NMR}$ で1.7 ppmに見られるビスフェノールAのイソプロピルのメチル基のピークと、0.2 ppmに見られるジメチルシロキサンのメチル基のピークとの強度比を基に求めた。

#### 製造例2 [PC樹脂組成物-1の製造]

製造例1で得られたポリカーボネートポリジメチルシロキサン共重合体(PC-PDMS、 $M_v = 17,000$ 、PDMS含有率=3.0質量%)を46質量%、ビスフェノールA型直鎖状ポリカーボネート1(出光石油化学(株)製、商品名:タフロンFN1500、 $M_v = 14,500$ )を24質量%、酸化チタン粉末(石原産業(株)製、商品名:PF726)を30質量%の合計100質量部に対し、オルガノシロキサン(東レ・ダウコーニング(株)、商品名:BY16-161)を1.2質量部、ポリテトラフルオロエチレン(PTFE、旭硝子(株)製、商品名:CD076)を0.3質量部、トリフェニルホスフィン(城北化学(株)製、商品名:JC263)を0.1質量部を混合し、二軸押出機にて熔融混練し、PC樹脂組成物-1を得た。

#### 製造例3 [PC樹脂組成物-2の製造]

ビスフェノールA型直鎖状ポリカーボネート2(出光石油化学(株)製、商品名:タフロンFN1900、 $M_v = 19,000$ )を40質量%、ビスフェノールA型直鎖状ポリカーボネート3(出光石油化学(株)製、商品名:タフロンFN1700、 $M_v = 17,000$ )40質量%、酸化チタン粉末(石原産業(株)製、商品名:PF726)を20質量%の合計100質量部に対し、オルガノシロキサン(東レ・ダウコーニング(株)製、商品名:BY16-161)を0.6質量部、リン酸エステル(旭電化(株)製、商品名:PF R)を2質量部、トリフェニルホスフィン(城北化学

(株)製、商品名：J C 2 6 3)を0.1質量部、ポリテトラフルオロエチレン(P T F E、旭硝子(株)製、商品名：C D 0 7 6)を0.3質量部を混合し、二軸軸押出機にて熔融混練し、P C樹脂組成物-2を得た。

#### 製造例4 [P C樹脂組成物-3の製造]

製造例1(3)により得られたポリカーボネート-ポリオルガノシロキサン共重合体を46質量%、ビスフェノールA型直鎖状ポリカーボネート(出光石油化学製、タフロンF N 1 5 0 0、M v = 1 4, 5 0 0)を29質量%、酸化チタン粉末(石原産業(株)製、商品名P F 7 2 6)を25質量%の合計100質量部に対し、オルガノシロキサン(東レ・ダウコーニング(株)製、商品名B Y 1 6 - 1 6 1)を1.0質量部、ポリテトラフルオロエチレン(P T F E、旭硝子(株)製、商品名C D 0 7 6)を0.3質量部、酸化防止剤として、トリフェニルホスフィン(城北化学(株)製、商品名J C 2 6 3)を0.1質量部を混合し、二軸軸押出機にて熔融混練し、P C樹脂組成物-3を得た。

#### 製造例5 [P C樹脂組成物-4の製造]

製造例1(3)により得られたポリカーボネート-ポリオルガノシロキサン共重合体を46質量%、ビスフェノールA型直鎖状ポリカーボネート(出光石油化学製、タフロンF N 1 5 0 0、M v = 1 4, 5 0 0)を34質量%、酸化チタン粉末(石原産業(株)製、商品名P F 7 2 6)を20質量%の合計100質量部に対し、オルガノシロキサン(東レ・ダウコーニング(株)製、商品名B Y 1 6 - 1 6 1)を1.0質量部、ポリテトラフルオロエチレン(P T F E、旭硝子(株)製、商品名C D 0 7 6)を0.3質量部、酸化防止剤として、トリフェニルホスフィン(城北化学(株)製、商品

名 J C 2 6 3 ) を 0 . 1 質量部を混合し、二軸軸押出機にて熔融混練し、P C 樹脂組成物－ 4 を得た。

#### 製造例 6 [ P C 樹脂組成物－ 5 の製造 ]

ビスフェノール A 型直鎖状ポリカーボネート（出光石油化学製、タフロン F N 1 5 0 0、 $M_v = 14,500$ ）を 9 0 質量%、酸化チタン粉末（石原産業（株）製、商品名 P F 7 2 6）を 1 0 質量% の合計 1 0 0 質量部に対し、ポリテトラフルオロエチレン（P T F E、旭硝子（株）製、商品名 C D 0 7 6）を 0 . 3 質量部、酸化防止剤として、トリフェニルホスフィン（城北化学（株）製、商品名 J C 2 6 3）を 0 . 1 質量部を混合し、二軸軸押出機にて熔融混練し、P C 樹脂組成物－ 5 を得た。

#### 製造例 7 [ シート積層用の透明、耐光、帯電防止、難燃ポリカーボネート系フィルムの製造 ]

製造例 1（3）により得られたポリカーボネートーポリオルガノシロキサン共重合体を 4 6 質量%、ビスフェノール A 型ポリカーボネート（出光石油化学製、タフロン A 2 6 0 0、 $M_v = 26,000$ ）5 2 . 7 質量%、帯電防止剤としてアルキルベンゼンスルホン酸ホスホニウム塩（竹本油脂製、I S P 1 0 1）を 1 質量%、耐光剤としてケミソープ 7 9（ケミプロ化成製）を 0 . 3 質量%を混合し、二軸軸押出機にて熔融混練し、P C 樹脂組成物を得た。この透明、耐光、帯電防止組成物を用い、キャスト成形にて 5 0  $\mu m$  厚みのフィルムを作製した。このフィルムの全光線透過率は 9 3 % であった。製造例 8 [ P C 樹脂組成物－ 6 の製造 ]

製造例 1 で得られたポリカーボネートーポリジメチルシロキサン共重合体（P C－P D M S、 $M_v = 17,000$ 、P D M S 含有率 = 3 . 0 質量%）を 4 6 質量%、ビスフェノール A 型直鎖状ポリカ

ーボネート 1（出光石油化学（株）製、商品名：タフロン F N 1 5 0 0、 $M_v = 14,500$ ）を 24 質量%、酸化チタン粉末（石原産業（株）製、商品名：P F 7 2 6）を 30 質量%の合計 100 質量部に対し、オルガノシロキサン（東レ・ダウコーニング（株）製、商品名：B Y 1 6 - 1 6 1）を 1.2 質量部、ポリテトラフルオロエチレン（P T F E、旭硝子（株）製、商品名：C D 0 7 6）を 0.3 質量部、トリフェニルホスフィン（城北化学（株）製、商品名：J C 2 6 3）を 0.1 質量部を混合し、さらに紫外線吸収剤（ケミプロ化成（株）製、商品名：ケミソープ 7 9）1 質量部を加え二軸押出機にて熔融混練し、P C 樹脂組成物 - 6 を得た。

#### 実施例 1

P C 樹脂組成物 - 1（P C - 1、ペレット）を熱風オーブンにて 140℃、4 時間の条件で乾燥させた。乾燥させた組成物を用い、脱揮装置付きの 65 mm  $\phi$  単軸押出機、ギアポンプ及び 60 cm 幅コートハンガーダイを有する押出装置にて水平方向に押出し、縦 3 本冷却ロール方式にてシート成形を行い、厚み 1 mm のシートを得た。

ここで、シリンダー温度は 250～260℃、脱揮圧力は -100.0 kPa（-750 mmHg）、ダイス温度は 240℃、ロール温度は NO. 1 / NO. 2 / NO. 3 = 120℃ / 150℃ / 170℃、押出量 30 kg / hr であった。このシートの物性を第 1 表に示す。

#### 実施例 2

P C 樹脂組成物 - 1（P C - 1、ペレット）を熱風オーブンにて 120℃、10 時間乾燥したことの他は実施例 1 と同様にした。

#### 実施例 3

脱揮圧力を $-101.3\text{ kPa}$  ( $-760\text{ mmHg}$ )としたことの他は実施例1と同様にした。

#### 実施例 4

ダイス温度を $250^{\circ}\text{C}$ としたことの他は実施例1と同様にした。

#### 実施例 5, 6

引取り速度を調整して $1.6\text{ mm}$ 厚み及び $0.6\text{ mm}$ 厚みのシートを得たことの他は実施例1と同様にした。

#### 実施例 7

PC樹脂組成物-2 (PC-2)を用いたことの他は実施例1と同様にした。

#### 実施例 8

PC樹脂組成物-3 (PC-3)を用いたことの他は実施例1と同様にした。

#### 実施例 9

PC樹脂組成物-4 (PC-4)を用いたことの他は実施例1と同様にした。

#### 実施例 10

製造例7で作製した、シート積層用の透明、耐光、帯電防止、難燃ポリカーボネート系フィルムを、シート成形時にNO.2ロールと熔融ウェブの間に繰り出し、ニップ圧力で熱ラミネートして積層シートを得た。

#### 比較例 1

材料ペレットを乾燥せずに用いたことの他は実施例1と同様にした。

#### 比較例 2

押出機の脱揮装置を用いなかったことの他は実施例1と同様にし

た。

### 比較例 3

ダイス温度を 270℃としたことの他は実施例 1 と同様にした。

### 比較例 4

NO. 1～NO. 3 のロール温度をすべて 110℃としたことの他は実施例 1 と同様にした。シートの浮き、反りが生じ、評価可能なシートを得ることができなかった。

### 比較例 5

NO. 1～NO. 3 のロール温度をすべて 190℃としたことの他は実施例 1 と同様にした。冷却ロールからの粘着が顕著であり、平面性が不良となり評価可能なシートを得ることができなかった。

### 比較例 6

PC 樹脂組成物－5（PC－5）を用いたことの他は実施例 1 と同様にした。それぞれの評価結果を第 1 表に示す。

第1表

	材料	レジ乾燥	脱揮圧力 (kPa)	ダイス 温度 (°C)	冷却ロール温度 NO.1/NO.2/NO.3 (°C)	シート 平均厚み (mm)	シート 厚みむら (±mm)	肌荒れ	反射率 (%)	透過率 (%)	難燃性 V-0
実施例1	PC-1	140°C, 4時間	-100.0	210	120/150/170	1	0.03	なし	98.7	0.2	合格
実施例2	PC-1	120°C, 10時間	-100.0	210	120/150/170	1	0.03	なし	98.6	0.2	合格
実施例3	PC-1	140°C, 4時間	-101.3	210	120/150/170	1	0.03	なし	98.8	0.2	合格
実施例4	PC-1	140°C, 4時間	-100.0	250	120/150/170	1	0.03	なし	98.7	0.2	合格
実施例5	PC-1	140°C, 4時間	-100.0	210	120/150/170	1.6	0.02	なし	98.9	0.1	合格
実施例6	PC-1	140°C, 4時間	-100.0	210	120/150/170	0.6	0.04	なし	98.0	0.7	合格
実施例7	PC-2	140°C, 4時間	-100.0	210	120/150/170	1	0.03	なし	98.7	0.2	合格
実施例8	PC-3	140°C, 4時間	-100.0	210	120/150/170	1	0.03	なし	98.5	0.3	合格
実施例9	PC-4	140°C, 4時間	-100.0	210	120/150/170	1	0.03	なし	98.3	0.4	合格
実施例10	PC-1	140°C, 4時間	-100.0	210	120/150/170	1.1	0.03	なし	98.9	0.2	合格
比較例1	PC-1	なし	-100.0	210	120/150/170	1	0.05	あり	97.3	1.2	合格
比較例2	PC-1	140°C, 4時間	大気圧	210	120/150/170	1	0.04	あり	97.5	1.1	合格
比較例3	PC-1	140°C, 4時間	-100.0	270	120/150/170	1	0.42	あり	98.7	0.3	合格
比較例6	PC-5	140°C, 4時間	-100.0	210	120/150/170	1	0.04	なし	95.3	2.0	不合格



### 実施例 1 1

実施例 1 で作製したシートを用いて、直下型照明（例えば特開 2 0 0 2 - 3 2 0 2 9 号公報参照）に用いる図 1 に示す形状の反射板成形品を熱成形により作製した。なおシートは 1 4 0 ℃ にて 5 時間乾燥させ、浅野研究所製、F K - 0 4 3 1 - 1 0 型の熱成形機にて、シート表面温度を 1 8 0 ℃ に加熱後、平均展開倍率 1 . 3 倍の A 1 型で真空成形することにより得た。

なお、図 1 中、反射板 1 は、両端に湾曲部 4 を有して、中央部に光源受入溝を構成し反射面は多屈曲 3 からなっている。

### 実施例 1 2

実施例 5 で作製したシートを用い、平均展開倍率 1 . 8 倍の A 1 型を用いたことの他は実施例 1 1 と同様にした。

### 実施例 1 3

実施例 6 で作製したシートを用い、平均展開倍率 1 . 1 5 倍の A 1 型を用いたことの他は実施例 1 1 と同様にした。

### 比較例 7

熱成形時のシート表面温度を 1 5 5 ℃ としたことの他は実施例 1 1 と同様にした。

### 比較例 8

熱成形時のシート表面温度を 2 1 0 ℃ としたことの他は実施例 1 1 と同様にした。

### 比較例 9

実施例 5 で作製したシートを用い、平均展開倍率 2 . 3 倍の A 1 型を用いたことの他は実施例 1 1 と同様にした。

### 比較例 1 0

比較例 9 で作製したシートを用いたことの他は実施例 1 1 と同様

にした。

熱成形品についての性状を第2表に示す。

第2表

	シート	熱成形 加熱温度 (°C)	平均 展開倍率	熱成形品の 平均厚み (mm)	熱成形品反射 面の厚みむら (±mm)	面反射の 均一性
実施例11	実施例1のシート	180	1.3	0.77	0.05	良好
実施例12	実施例5のシート	180	1.8	0.89	0.06	良好
実施例13	実施例6のシート	180	1.15	0.52	0.03	良好
比較例7	実施例1のシート	155	1.3	0.77	成形困難	—
比較例8	実施例1のシート	210	1.3	0.77	0.25(肌荒れ)	不良
比較例9	実施例5のシート	180	2.3	0.70	0.30(肌荒れ)	不良
比較例10	比較例3のシート	180	1.3	0.77	0.25	不良

#### 実施例 1 4

P C 樹脂組成物－1（P C－1、ペレット）を熱風オーブンにて 140℃、4時間の条件で乾燥させた。乾燥させた組成物を用い、脱揮装置付きの65mmφ単軸押出機、ギアポンプ及び60cm幅コートハンガーダイを有する押出装置にて水平方向に押出し、縦3本冷却ロール方式にてシート成形を行い、厚み600μmのシートを得た。ここでシリンダー温度は250～260℃、脱揮圧力は－100.0kPa（－750mmHg）、ダイス温度は210℃、ロール温度はNO.1／NO.2／NO.3＝120℃／150℃／170℃、押出量は30kg／hrであった。

光安定剤（日本触媒（株）製、商品名：ユーダブルUV－G12）をダイアセトンアルコールに固形分20質量％の濃度で希釈した塗液を、バーコーターを用いて上記シートの片面に厚み5μmとなる

よう塗布し、熱風オーブン中で120℃、5分間の条件で乾燥させて耐光層を形成し、光反射シートを作製した。

#### 実施例 1 5

実施例 1 4 において、耐光層の厚みを10  $\mu$ mとした以外は実施例 1 4 と同様にして、光反射シートを作製した。

#### 実施例 1 6

実施例 1 4 において、PC樹脂組成物-1の代わりにPC樹脂組成物-2（PC-2、ペレット）を用いた以外は実施例 1 4 と同様にして、光反射シートを作製した。

#### 実施例 1 7

実施例 1 4 において、耐光層中の光安定剤をヒンダードアミン系光安定剤（日本触媒（株）製、商品名：ユーダブルUV-G301）とした以外は実施例 1 4 と同様にして、光反射シートを作製した。

#### 実施例 1 8

実施例 1 4 において、耐光層中の光安定剤をベンゾフェノン系紫外線吸収剤（一方社油脂工業（株）製、商品名：HC-935UE）とした以外は実施例 1 4 と同様にして、光反射シートを作製した。

#### 参考例 1

PC樹脂組成物-1（PC-1、ペレット）を熱風オーブンにて140℃、4時間の条件で乾燥させた。乾燥させた組成物を用い、脱揮装置付きの65mm $\phi$ 単軸押出機、ギアポンプ及び60cm幅コートハンガーダイを有する押出装置にて水平方向に押出し、縦3本冷却ロール方式にてシート成形を行い、厚み600  $\mu$ mのシートを得た。ここでシリンダー温度は250～260℃、脱揮圧力は-100.0 kPa（-750 mmHg）、ダイス温度は210℃、ロール温度はNO. 1 / NO. 2 / NO. 3 = 120℃ / 150℃

／ 170℃、押出量は 30 kg／hr であった。このシートに耐光層は設けず、基材シートのための光反射シートとした。

#### 参考例 2

参考例 1 において、PC 樹脂組成物 - 1 の代わりに PC 樹脂組成物 - 3 (PC - 3、ペレット) を用いた以外は参考例 1 と同様にして、シートを作製した。このシートに耐光層は設けず、基材シートのための光反射シートとした。

#### 比較例 1 1

参考例 1 のシートの片面に、光安定剤 (日本触媒 (株) 製、商品名: ユーダブル UV - G 1 2) をダイアセトンアルコールに固形分 20 質量% の濃度で希釈した塗液をバーコーターを用いて、厚み 0.4  $\mu$ m となるよう塗布し、熱風オーブン中で 120℃、5 分間の条件で乾燥させて耐光層を形成し、光反射シートを作製した。

上記実施例、比較例及び参考例で得られた光反射シートを、下記の方法で評価した。結果を第 3 表に示す。

##### (1) 光反射シートの評価方法

高圧水銀ランプを用いて 20 J／cm<sup>2</sup> のエネルギー量を光反射シートに照射し、分光光度計 (Macbeth 社製、LCM 2020 プラス) にて照射前後の Y 値及び色差 ( $\Delta E$ ) を測定することにより、耐光性を評価した。

Y 値は、D 65 光源 (可視光領域波長) を用い、視野角 10 度の条件で測定し、鏡面反射を含む 400 ~ 700 nm の反射率 (SCI) を求めた。 $\Delta E$  は、F 光源、視野角 10 度の条件で、未照射サンプルを基準として測定した。なお、SCI とは、試料の表面光沢 (正反射) を含めて測定した反射率である。

第3表

	耐光層		基材シート		耐光性 ( $\Delta E$ )	反射率	
	材料	厚み ( $\mu m$ )	材料	厚み ( $\mu m$ )		照射前 (%)	照射後 (%)
実施例14	UV-G12	5	PC-1	600	4.7	98.6	96.3
実施例15	UV-G12	10	PC-1	600	4.0	98.4	96.9
実施例16	UV-G12	5	PC-2	600	6.5	97.8	95.3
実施例17	UV-G301	5	PC-1	600	4.3	98.6	96.7
実施例18	HC-935UE	5	PC-1	600	3	98.5	97.1
参考例1	—	—	PC-1	600	15	98.7	92.1
参考例2	—	—	PC-3	600	8	98.4	93.2
比較例11	UV-G12	0.4	PC-1	600	11	98.6	93.3

## 実施例 19

実施例 15 の光反射シートを、100℃で8時間乾燥させた後、シート加熱温度180℃で展開倍率1.2に真空成形し、隣り合う波形の頂点間が38mm、隣り合う波形の底点間が18mm、波形の高さが10mm、サイズ30.4cm×40cmの図1に示す波形を有する熱成形品〔508mm（20インチ）、冷陰極管8灯タイプの反射板〕を得た。熱成形性は、良好であった。この熱成形品は、図2に示されている、隣り合う波形が形成する谷を8個有するものであり（図2においては3個）、Lで示す長さが40cmのものである。

得られた熱成形品における耐光層の厚みは8 $\mu m$ 、基材シートの厚みは500 $\mu m$ であった。また、熱成形品の耐光性（ $\Delta E$ ）は4.3、反射率は、照射前が98.5%、照射後が96.8%であった。

## 実施例 20

PC樹脂組成物-1（PC-1、ペレット）を熱風オーブンにて140℃、4時間の条件で乾燥させた。乾燥させた組成物を用い、脱揮装置付きの65mmφ単軸押出機、ギアポンプ及び60cm幅コートハンガーダイを有する押出装置にて水平方向に押出し、縦3本冷却ロール方式にてシート成形を行い、厚み600μmのシートを得た。ここでシリンダー温度は250～260℃、脱揮圧力は-100.0kPa（-750mmHg）、ダイス温度は210℃、ロール温度はNO.1/NO.2/NO.3=120℃/150℃/170℃、押出量は30kg/hrであった。

アクリル系樹脂（三菱レーヨン（株）製、商品名：アクリペットMF）を酢酸エチル／プロピレングリコールメチルエーテル＝1／2（質量比）の混合溶剤に固形分20質量％の濃度で溶解し、さらに固形分の10質量％の量のアクリル架橋粒子（積水化成（株）製、商品名：MBX-5、平均粒径5μm）を添加し、攪拌により分散させた分散液を、バーコーターを用いて上記シートの片面に厚み5μmとなるよう塗布し、熱風オーブン中で120℃、5分間の条件で乾燥させて光拡散層を形成し、光反射シートを作製した。

#### 実施例 2 1

実施例 2 0 において、光拡散層中のアクリル架橋粒子をシリカ粒子（水澤化学（株）、商品名：ミズカシル P 5 1 0、平均粒径5μm）に変えた以外は実施例 2 0 と同様にして、光反射シートを作製した。

#### 実施例 2 2

実施例 2 0 において、アクリル系樹脂を混合溶剤に固形分20質量％の濃度で溶解した溶液の代わりに、光安定剤（日本触媒（株）製、商品名：ユーダブルUV-G12）をプロピレングリコールメ

チルエーテルに固形分 20 質量%の濃度で溶解した溶液を用いた以外は実施例 20 と同様にして、光反射シートを作製した。

#### 実施例 23

実施例 22 において、光拡散層中のアクリル架橋粒子をアクリル架橋粒子（積水化成（株）製、商品名：MBX-8、平均粒径 8  $\mu$ m）に変え、かつ光拡散層の厚みを 8  $\mu$ m に変えた以外は実施例 22 と同様にして、光反射シートを作製した。

#### 実施例 24

実施例 20 において、光拡散層中のアクリル架橋粒子をスチレン架橋粒子（積水化成（株）製、商品名：SBX-8、平均粒径 8  $\mu$ m）に変え、かつ光拡散層の厚みを 8  $\mu$ m に変えた以外は実施例 20 と同様にして、光反射シートを作製した。

#### 実施例 25

実施例 20 において、光拡散層中の光安定剤をベンゾフェノン系紫外線吸収剤（一方社油脂工業（株）製、商品名：HC-935UE）とした以外は実施例 20 と同様にして、光反射シートを作製した。

#### 実施例 26

実施例 20 において、PC樹脂組成物-1の代わりにPC樹脂組成物-2（PC-2、ペレット）を用いた以外は実施例 20 と同様にして、光反射シートを作製した。

#### 参考例 3

PC樹脂組成物-1（PC-1、ペレット）を熱風オーブンにて 140℃、4時間の条件で乾燥させた。乾燥させた組成物を用い、脱揮装置付きの 65mmφ単軸押出機、ギアポンプ及び 60cm幅コートハンガーダイを有する押出装置にて水平方向に押出し、縦 3

本冷却ロール方式にてシート成形を行い、厚み  $600\mu\text{m}$  のシートを得た。ここでシリンダー温度は  $250\sim 260^{\circ}\text{C}$ 、脱揮圧力は  $-100.0\text{kPa}$  ( $-750\text{mmHg}$ )、ダイス温度は  $210^{\circ}\text{C}$ 、ロール温度は  $\text{NO. } 1 / \text{NO. } 2 / \text{NO. } 3 = 120^{\circ}\text{C} / 150^{\circ}\text{C} / 170^{\circ}\text{C}$ 、押出量は  $30\text{kg} / \text{hr}$  であった。このシートに光拡散層は設けず、基材シートのための光反射シートとした。

#### 比較例 12

実施例 20 において、光拡散層にアクリル架橋粒子を添加しない以外は実施例 20 と同様にして、光反射シートを作製した。

上記実施例比較例及び参考例で得られた光反射シートを、上記と同様の方法で評価した。ただし、鏡面反射を含む  $400\sim 700\text{nm}$  の反射率 (SCI) に加えて、鏡面反射を含む  $400\sim 700\text{nm}$  の反射率 (SCE) も求めた。なお、SCE とは、試料のシートの表面光沢 (正反射) を含まないで測定した反射率である。結果を第 4 表に示す。



第4表

	光拡散層			基材シート		耐光性 ( $\Delta E$ )	反射率(SCI)		反射率(UV光未照射)		
	アクリル系樹脂	粒子	厚み ( $\mu m$ )	材料	厚み ( $\mu m$ )		照射前 (%)	照射後 (%)	SCI (%)	SCE (%)	SCI-SCE (%)
実施例20	アクリペットMIF	MBX-5	5	PC-1	600	10.5	98.4	93.5	98.4	96.5	1.9
実施例21	アクリペットMIF	ミズカシルP510	5	PC-1	600	11.2	98.2	93.2	98.2	96.2	2
実施例22	UV-G12	MBX-5	5	PC-1	600	4.3	98.3	97.1	98.3	96.1	2.2
実施例23	UV-G12	MBX-8	8	PC-1	600	5.1	98.1	97.3	98.1	96.2	1.9
実施例24	UV-G12	SBX-8	8	PC-1	600	5.8	97.9	96.9	97.9	95.9	2
実施例25	HC-935UE	MBX-5	5	PC-1	600	4	98.6	97.5	98.6	96.3	2.3
実施例26	UV-G12	MBX-5	5	PC-2	600	6.5	97.5	96.5	97.5	93.8	3.7
参考例3	—	—	—	PC-1	600	13.1	98.7	92.1	98.7	94.4	4.3
比較例12	UV-G12	—	5	PC-1	600	4.5	98.3	97.2	98.3	94.3	4.2

## 実施例 2 7

実施例 2 2 の光反射シートを、100℃で8時間乾燥させた後、シート加熱温度180℃で展開倍率1.2に真空成形し、隣り合う波形の頂点間が38mm、隣り合う波形の底点間が18mm、波形の高さが10mm、サイズ30.4cm×40cmの図2に示す波形を有する熱成形品〔508mm（20インチ）、冷陰極管8灯タイプの反射板〕を得た。この熱成形品は、図2に示されている、隣り合う波形が形成する谷を8個有するものであり（図2においては3個）、Lで示す長さが40cmのものである。

得られた熱成形品における光拡散層の厚みは4μm、基材シートの厚みは500μmであった。また、熱成形品の耐光性（ΔE）は5.3、反射率（UV光未照射）は、SCIが97.9%、SCEが97.2%、SCI－SCEが0.7%であった。

### 産業上の利用可能性

本発明の光反射シートは、液晶バックライト等のディスプレイ、照明器具、住宅・設備等で用いられる蛍光管、LED、EL、プラズマ、レーザー等の光源の反射部品に好適である。

## 請求の範囲

1. (B) 酸化チタンを含有するポリカーボネート樹脂組成物からなる厚み 0.4 ~ 2 mm のシートからなり、該シートの光線反射率が 98 % 以上、かつ光線透過率が 1 % 未満であることを特徴とする光反射シート (I)。
2. ポリカーボネート樹脂組成物が、(A) ポリカーボネート系重合体 85 ~ 60 質量%、(B) 酸化チタン 15 ~ 40 質量% からなる請求の範囲第 1 項に記載の光反射シート。
3. 0.8 mm 厚み相当での UL 94 法に準じた垂直難燃試験において、V-0 クラスの難燃性を有する請求の範囲第 1 項に記載の光反射シート。
4. ポリカーボネート系重合体 (A) 85 ~ 60 質量%、酸化チタン (B) 15 ~ 40 質量% を含むポリカーボネート樹脂組成物を、(1) 120 ~ 140 °C で 2 ~ 10 時間乾燥する工程と、(2) 脱揮装置付き押出機で押し出す工程、及び (3) ダイス温度 200 ~ 260 °C、ロール温度 120 ~ 180 °C でシート成形する工程を含む、請求の範囲第 1 項に記載の光反射シートの製造方法。
5. 請求の範囲第 1 項 ~ 第 3 項のいずれかに記載の光反射シートを 160 ~ 200 °C に加熱後、展開倍率 1.1 ~ 2 倍に熱成形してなることを特徴とする成形品。

6. 請求の範囲第1項～第3項のいずれかに記載の光反射シートを熱成形してなり、反射面の厚みむらが、0.2mm以下であることを特徴とする成形品。

7. (A) ポリカーボネート系重合体85～60質量%及び(B) 酸化チタン15～40質量%の組み合わせを含むポリカーボネート樹脂組成物からなる、厚みが0.4～2mmの基材シートの少なくとも片面に、紫外光をカット又は吸収する耐光層が厚み0.5～20 $\mu$ mで設けられたことを特徴とする光反射シート(II)。

8. 耐光層が、重合性の光安定剤成分及び紫外線吸収剤成分から選ばれる一種以上の成分と共重合されたアクリル系樹脂又はメタクリル系樹脂で構成される請求の範囲第7項に記載の光反射シート。

9. 重合性の光安定剤成分及び紫外線吸収剤成分が、ヒンダードアミン系化合物、ベンゾトリアゾール系化合物及びベンゾフェノン系化合物から選ばれる一種以上の化合物を含むものである請求の範囲第8項に記載の光反射シート。

10. 耐光層の表面に可視光領域波長の光を照射して測定した反射率が90%以上である請求の範囲第7項に記載の光反射シート。

11. 耐光層の表面に高圧水銀ランプを用いて20J/cm<sup>2</sup>のエネルギー量で紫外光を照射したとき、照射前後の色差( $\Delta E$ )が10以下で、可視光の反射率の低下が5%以下である請求の範囲第7項に記載の光反射シート。

1 2 . 請求の範囲第 7 項～第 1 1 項のいずれかに記載の光反射シートを熱成形してなる成形品。

1 3 . (A) ポリカーボネート系重合体 8 5 ～ 6 0 質量% 及び (B) 酸化チタン 1 5 ～ 4 0 質量% の組み合わせを含むポリカーボネート樹脂組成物からなり、厚みが 0 . 4 ～ 2 m m の基材シートの少なくとも片面に、光を拡散反射する光拡散層が厚み 0 . 5 ～ 2 0  $\mu$  m で設けられたことを特徴とする光反射シート (III)。

1 4 . 光拡散層が、アクリル系樹脂又はメタクリル系樹脂に、有機粒子及び無機粒子から選ばれる平均粒径 1 ～ 2 0  $\mu$  m の粒子が分散されてなる層である請求の範囲第 1 3 項に記載の光反射シート。

1 5 . 有機粒子がアクリル系架橋粒子及びスチレン系架橋粒子から選ばれる粒子であり、無機粒子がシリカ及び酸化チタンから選ばれる粒子であり、該粒子の含有量が光拡散層中 0 . 5 ～ 5 0 質量% である請求の範囲第 1 4 項に記載の光反射シート。

1 6 . 光拡散層の表面に可視光領域波長の光を照射して測定した反射率が 9 0 % 以上である請求の範囲第 1 3 項に記載の光反射シート。

1 7 . 光拡散層の表面に可視光領域波長の光を照射して測定した全反射率 (S C I) と、全反射から鏡面反射を除いた反射率 (S C E) との差が 4 % 以下である請求の範囲第 1 3 項に記載の光反射シート。

18. 光拡散層が、重合性の光安定剤成分及び紫外線吸収剤成分から選ばれる一種以上を含むものであり、該成分が、ヒンダードアミン系化合物、ベンゾトリアゾール系化合物及びベンゾフェノン系化合物から選ばれるものである請求の範囲第13項に記載の光反射シート。

19. 光拡散層の表面に高圧水銀ランプを用いて  $20 \text{ J} / \text{cm}^2$  のエネルギー量で紫外光を照射したとき、照射前後の色差 ( $\Delta E$ ) が 10 以下で、可視光の反射率の低下が 5 % 以下である請求の範囲第13項に記載の光反射シート。

20. 請求の範囲第13項～第19項のいずれかに記載の光反射シートを熱成形してなる成形品。

図 1

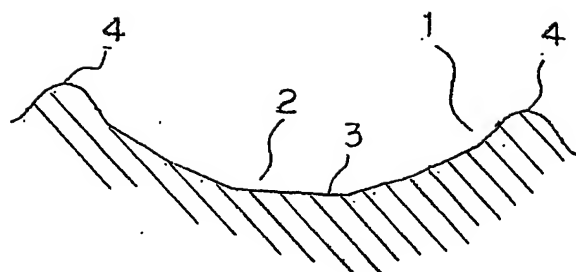
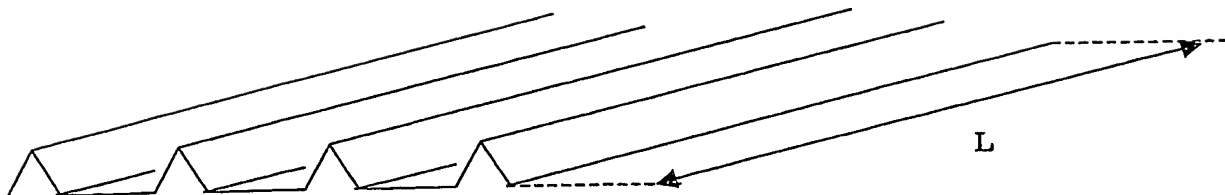


図 2



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/002560

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> G02B5/08, G02B5/02, F21V7/22

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> G02B5/08, G02B5/02, F21V7/22

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2003-176367 A (Yupo Corp.), 24 June, 2003 (24.06.03), Full text; all drawings & WO 03/014778 A1	1, 2, 7, 10-13, 16, 18-20 4, 8, 9, 14, 15 5, 6.
Y	JP 10-36656 A (Idemitsu Petrochemical Co., Ltd.), 10 February, 1998 (10.02.98), Full text & US 5837757 A & JP 10-1600 A	1-3 4
Y	JP 7-258554 A (Mitsubishi Gas Chemical Co., Inc.), 09 October, 1995 (09.10.95), Full text (Family: none)	1-4

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
28 May, 2004 (28.05.04)

Date of mailing of the international search report  
15 June, 2004 (15.06.04)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/002560

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2003-155405 A (Sumitomo Dow Ltd.), 30 May, 2003 (30.05.03), Full text (Family: none)	1-4
A	JP 2000-159949 A (Grand Polymer Co., Ltd.), 13 June, 2000 (13.06.00), Full text (Family: none)	4, 5
Y A	JP 2002-318305 A (Mitsui Chemicals, Inc.), 31 October, 2002 (31.10.02), Full text; all drawings (Family: none)	13-15, 20 16, 17
Y	JP 2002-236211 A (Sumitomo Chemical Co., Ltd.), 23 August, 2002 (23.08.02), Full text; all drawings (Family: none)	13-15
Y	JP 7-281010 A (Tomoegawa Paper Co., Ltd.), 27 October, 1995 (27.10.95), Full text; all drawings & EP 0668513 A1 & JP 8-179125 A & US 5746857 A	13, 14
A	JP 2002-258015 A (Yupo Corp.), 11 September, 2002 (11.09.02), Full text; all drawings & EP 1219410 A2 & US 2002/0122146 A1	1-20

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> G02B5/08, G02B5/02, F21V7/22

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> G02B5/08, G02B5/02, F21V7/22

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2004年

日本国登録実用新案公報 1994-2004年

日本国実用新案登録公報 1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 2003-176367 A (株式会社ユボ・コーポレーション) 2003.06.24, 全文, 全図	1, 2, 7, 10-13, 16, 18-20
Y	& WO 03/014778 A1	4, 8, 9, 14, 15
A		5, 6
X	JP 10-36656 A (出光石油化学株式会社)	
	1998.02.10, 全文	1-3
Y	& US 5837757 A & JP 10-1600 A	4
Y	JP 7-258554 A (三菱瓦斯化学株式会社)	
	1995.10.09, 全文 (ファミリーなし)	1-4

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

28.05.2004

国際調査報告の発送日

15.6.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

森口 良子

2V

9125

電話番号 03-3581-1101 内線 3271

様式PCT/ISA/210 (第2ページの続き) (2004年1月)